علوم و تحقیقات بذر ایران
سال هفتم/ شماره سوم/ ۱۳۹۹ (۳۷۴ - ۳۶۱)

DOI: 10.22124/jms.2019.4597

اثر افزایش دمای خاک با استفاده از مالچ پلاستیکی بر جوانه‌زنی و بنیه بذر علف‌های هرز تاج خروس (*Amaranthus retroflexus*)، سلمه‌تره (*Chenopodium album*) و یولاف وحشی (*Avena fatua*)

علی کریمیان[۱]، محمدرضا بازیار[۲*]

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۲/۷ تاریخ پذیرش: ۹۸/۴/۳۰

چکیده

افزایش دمای خاک با استفاده از مالچ پلاستیکی روشی غیرشیمیائی جهت کنترل علف‌های هرز است که توجه زیادی را در دو دهه اخیر به خود جلب کرده است. این تحقیق در سال ۱۳۹۷ در شهرستان فسا انجام گردید. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۲ فاکتور و ۳ تکرار اجرا شد. فاکتور اول ۳ گونه علف هرز تاج خروس وحشی، سلمه تره و یولاف وحشی و فاکتور دوم مدت زمان پوشش مالچ پلاستیک در ۴ سطح شاهد، ۱۵، ۳۰ و ۴۵ روز بود. نتایج نشان داد که درصد، سرعت جوانه‌زنی و بنیه بذر با افزایش زمان استفاده از مالچ پلاستیک روند کاهشی را نشان دادند. مالچ پلاستیک ۴۵ روز سبب کاهش ۲۳/۵۳ درصدی سرعت جوانه‌زنی نسبت به تیمار بدون مالچ پلاستیک گردید. همچنین درصد، سرعت جوانه‌زنی و بنیه بذر با فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز همبستگی مثبت و معنی‌داری و با هدایت الکتریکی بذرها همبستگی منفی و معنی‌داری را نشان داد. مالچ پلاستیک ۴۵ روز سبب افزایش زمان تا شروع ۵۰ درصد جوانه‌زنی و یکنواختی جوانه‌زنی به‌ترتیب به‌میزان ۳۳/۵۶ و ۳۳/۶۱ درصدی نسبت به شاهد گردید. تیمار مالچ پلاستیک ۴۵ روز سبب کاهش ۴۵/۸۳ درصدی وزن خشک گیاهچه نسبت به شاهد گردید. از سوی دیگر، تیمار مالچ پلاستیک ۴۵ روز سبب کاهش ۳۳/۱۶ درصدی فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز نسبت به شاهد گردید. هدایت الکتریکی بذرها با فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز همبستگی منفی و معنی‌داری را نشان داد. در مجموع نتایج این پژوهش نشان داد که اثر بازدارندگی تیمار مالچ پلاستیک در علف هرز یولاف وحشی بیش‌تر بود.

واژه‌های کلیدی: **آلفا آمیلاز، درصد جوانه‌زنی، علف هرز، هدایت الکتریکی**

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز، واحد فسا، دانشگاه آزاد اسلامی، فسا، ایران
۲- استادیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد فسا، دانشگاه آزاد اسلامی، فسا، ایران
*نویسنده مسئول: Baziar.m@gmail.com

مقدمه

علف‌های هرز همواره موجب آلودگی مزارع شده که با مصرف منابع از جمله آب و عناصر غذائی و جلوگیری از تابش نور کافی به گیاهان زراعی و ترشح مواد سمی به محصولات کشاورزی خسارت وارد می‌کنند. علف‌های هرز همراهان همیشگی گیاهان زراعی بوده و دارای ویژگی‌هایی هستند که آن‌ها را از گیاهان زراعی متمایز می‌سازند (Smith, 2017). بنابراین اجرای یک سامانه مدیریت کنترل تلفیقی علف‌های هرز اهمیت به‌سزایی دارد. مدیریت کنترل تلفیقی علف‌های هرز بر تلفیق فناوری و دانشی تأکید می‌کند که بیش‌تر به دلایل بروز مشکلات ناشی از علف‌های هرز پرداخته و به پیداکردن راه‌حلی مناسب برای کنترل علف‌های هرز موجود می‌پردازد (Pannacci *et al*., 2017). سامانه مدیریت کنترل تلفیقی علف‌های هرز که سعی در به حداقل رساندن آثار سوء کنترل علف‌های هرز بر محیط زیست دارد، شامل روش‌های بسیاری است که یکی از آنها استفاده از ابزار کنترل به نحوی است که در عین واردکردن حداکثر خسارت به علف‌های هرز موجب کم-ترین تأثیر سوء بر گیاه زراعی می‌شود (Lowry and Smith, 2018).

افزایش دمای خاک با استفاده از مالچ پلاستیکی سبب کاهش جمعیت قارچ‌های خاک‌زاد و بذرهای علف‌های هرز به‌صورت بسیار ساده و بدون صرف هزینه‌های عمده می‌گردد. در این روش، ابتدا مزارع آلوده را قبل از کشت در ماه‌های گرم آبیاری نموده و سپس اراضی مرطوب با پلاستیک به‌مدت یک الی دو ماه پوشانده می‌شود (Johnson *et al*., 2007). افزایش دمای خاک با استفاده از مالچ پلاستیکی روشی غیرشیمیائی جهت کنترل علف‌های هرز است که مورد استفاده قرار گرفته و به‌نظر می‌رسد امیدبخش باشد. در این روش به عمد درجه حرارت خاک مرطوب بالا برده که مانع جوانه‌زنی علف‌های هرز شده و یا باعث مرگ گیاهچه در حال رشد می‌گردد (Johnson *et al*., 2007). با افزایش دمای سطح خاک، زوال بذر افـزایش یافته و سبب فعال‌شدن مکانیسم‌های فرعی ناشی از مرگ حرارتی شامل غیر فعال‌سازی آنزیم‌های تنفسی، تخریب سنتز پروتئین و نیز خسارت بـه اسیدهای نوکلئیک را سبب می‌شود (Durant and Caocolo, 1988). محققان گزارش کردند که افزایش دمای خاک با استفاده از مالچ پلاستیکی همراه با رطوبت بالا سبب کنترل بسیاری از علف‌های یک‌ساله و چندساله می‌گردد. هرچند علف‌های هرز یک‌ساله معمولاً آسان‌تر کنترل می‌شوند، اما علف‌های هرز چندساله نسبتاً سخت‌تر کنترل می‌شوند (Kapoor, 2013). گزارش شده که استفاده از مالچ پلاستیکی، سبب افزایش دمای خاک به-میزان ۶۰ تا ۶۵ درجه سلسیوس در عمق ۵ سانتی‌متری خاک شد. البته علاوه بر میزان دمای خاک، مدت زمان حداکثر درجه حرارت نیز حائز اهمیت می‌باشد (Kapoor, 2013).

مالک و همکاران (Mallek *et al*., 2007) گزارش کردند که درصد جوانه‌زنی خرفه (*Portulaca oleracea*)، سوروف (*Echinochola cruss- galli*)، تاج‌ریزی سیاه (*Solanum nigrum*) و خاکشیر (*Erysimum odoratum*) با استفاده از مالچ پلاستیکی کاهش یافت، اما پاسخ گونه‌ها متفاوت بود. این محققان بیان نمودند که پاسخ مختلف گونه‌های متفاوت به این تیمارها به تنوع ژنتیکی، سن بذر، عمق بذر در خاک، غلظت مواد آلی خاک، رطوبت خاک، دمای خاک، مدت آفتاب‌دهی، وجود و فعالیت میکروب‌های محرک و اثرات متقابل آن‌ها بستگی دارد. بنیگلیو و همکاران (Benlioglu *et al*., 2005) گزارش کردند که استفاده از مالچ پلاستیکی باعث کنترل ۱۰۰ درصدی چمن یک‌ساله (*Poa annua*)، تاج‌خروس ریشه قرمز (*Ameranthus retroflexsus*)، سوروف و خرفه گردید، اما اثری بر علف اسب (*Conyza canadensis*) نداشت. محققان گزارش کردند که استفاده از مالچ پلاستیکی سبب افزایش قابل توجه دما به‌میزان ۶ تا ۱۵ درجه سلسیوس گردید و بسیاری از شاخص‌های جوانه‌زنی بذر علف هرز سلمه‌تره را کاهش داد (Ravangard *et al*., 2017). علف‌های هرز مثل تاج خروس وحشی و سلمه‌تره با قدرت بالای تولید بذر به‌شدت در مزراع غالب می‌شوند و به‌دلیل حفظ دوره خواب آن‌ها به‌مدت طولانی، کنترل شیمیایی آن‌ها بسیار مشکل است. در این میان تنها شرایط و خصوصیات خاکی می‌تواند بر روی این بانک بذری تاثیر بگذارد. بنابراین در این پژوهش اثر افزایش دمای خاک با استفاده از مالچ پلاستیکی بر جوانه‌زنی و بنیه بذر تاج خروس و سلمه‌تره مورد بررسی قرار گرفت. همچنین اثر مالچ پلاستیکی بر جوانه‌زنی و بنیه بذر این دو علف هرز با علف هرز یولاف

وحشی که یک علف هرز زمستانه است، مورد مقایسه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۷ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد فسا با طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۱۵ دقیقه و عرض جغرافیایی ۲۹ درجه و ۲۴ دقیقه و ارتفاع ۱۳۷۰ متر از سطح دریا انجام گردید. این پژوهش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۲ فاکتور و ۳ تکرار اجرا شد. فاکتور اول شامل ۳ نوع علف هرز (F1: تاج خروس وحشی، F2: سلمه‌تره و F3: یولاف وحشی) و فاکتور دوم پوشش مالچ پلاستیک در ۴ سطح (D1: شاهد بدون پوشش مالچ پلاستیک، D2: پوشش مالچ پلاستیک ۱۵ روز، D3: پوشش مالچ پلاستیک ۳۰ روز و D4: پوشش مالچ پلاستیک ۴۵ روز) استفاده شد.

زمین مورد نظر سال قبل از کاشت به‌صورت آیش بود و در سال اجرای تحقیق هیچ کودی به آن داده شد. قبل از انجام آزمایش از عمق صفر تا ۱۵ سانتی‌متری خاک مزرعه نمونه‌گیری شد. بافت خاک در این مزرعه لوم رسی و دارای اسیدیته ۷/۸ و شوری ۳/۳ دسی‌زیمنس برمتر بود. در تیرماه ۱۳۹۷ بعد از آماده‌سازی بستر و کرت‌بندی زمین، بذرها به‌طور تصادفی در هر تیمار در یک کیسه به ابعاد ۷×۷ سانتی‌متر (توری‌های مشبک از جنس پلاستیک) قرار داده شد و در عمق ۱۵ سانتی متری خاک دفن شد (Ravangard *et al*., 2017). جهت انجام آزمایش تعداد بذر در هر تیمار ۵۰ عدد بذر سالم بود. بلافاصله بعد از اولین آبیاری به‌صورت غرقابی، پوشش‌های پلاستیکی به رنگ سیاه به ضخامت ۰/۵ میلی‌متر بر روی هر کرت قرار گرفت. ابعاد قطعاتی که روی آن‌ها پلاستیک کشیده شد ۱/۵×۱/۵ متر بود (Ravangard *et al*., 2017). حاشیه‌های پلاستیک (از هر طرف ۲۵ سانتی‌متر)، نیز با خاک مزرعه پوشانده شد تا اتلاف حرارت حاصل از تابش آفتاب کاهش یابد. درجه حرارت زیر پوشش‌های پلاستیکی در طول زمان اجرای طرح به‌صورت هفتگی در ساعت یک بعد از ظهر به‌وسیله دماسنج قابل حمل در عمق ۱۵ سانتی‌متری ثبت گردید. دماسنج مربوطه دارای یک سنسور استوانه‌ای فلزی با طول ۲۰ سانتی‌متر و قطر ۰/۴ سانتی‌متر بود که با فروبردن در عمق ۱۵ سانتی‌متری دما را اندازه‌گیری می‌کرد و بلافاصله سوراخ مربوطه در تیمارهای با پوشش پلاستیکی با چسب نواری ترمیم می‌گردید. میزان دمای خاک در زیر پوشش پلاستیکی در عمق ۱۵ سانتی‌متری خاک در طول مدت اجرای آزمایش به شرح جدول ۱ بود.

جدول ۱- دمای خاک در زیر پوشش پلاستیکی در مدت اجرای آزمایش

Table 1. Soil temperature under layers of plastics during the duration of the test

دما	هفته	تاریخ
Temperature	Week	Date
40 °C	هفته 1 Week	29.04.1397
48 °C	هفته 2 Week	05.05.1397
53 °C	هفته 3 Week	12.05.1397
55 °C	هفته 4 Week	19.05.1397
63 °C	هفته 5 Week	26.05.1397
75 °C	هفته 6 Week	02.06.1397
76 °C	هفته 7 Week	05.06.1397

پس از پایان دوره‌های پوشش مالچ پلاستیک، بذرها برای هر تیمار جداگانه از عمق خاک بیرون آورده و در همان روز نمونه‌برداری به آزمایشگاه منتقل شدند. بذرهای حاصل از این پژوهش مورد آزمون استاندارد جوانه‌زنی قرار گرفت. در هر تکرار تعداد ۵۰ عدد بذر سالم به‌طور تصادفی از هر تیمار انتخاب گردید. بذرها پس از ضدعفونی با محلول هیپوکلریت سدیم پنج درصد به مدت ۳۰ ثانیه، به درون پتری‌های ۹۰ میلی‌متری استریل شده روی کاغذ صافی منتقل گردیدند. سپس آب مقطر به‌وسیله پیپت ۵ میلی‌متری به درون هر پتری ریخته شد. در ادامه پتری‌ها به داخل ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجه سلسیوس انتقال داده شدند و به‌مدت ۱۴ روز تعداد بذور جوانه‌زده شمارش شدند (Makkizadeh Tafti *et al*., 2006؛ Amiri *et al*., 2011). در روز آخر جوانه‌زنی، پس

از شمارش تعداد کل بذرهای جوانه‌زده، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه آن با خط‌کش بر حسب میلی‌متر اندازه‌گیری شد. وزن خشک گیاهچه (وزن خشک ریشه‌چه+وزن خشک ساقه‌چه) پس از قرار گرفتن در آون ۷۵ درجه سلسیوس به‌مدت ۲۴ ساعت تعیین گردید. برای محاسبه حداکثر جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و یکنواختی سبز شدن از نرم‌افزار Germine[1] استفاده شد (Soltani *et al*., 2001). در این برنامه زمان تا شروع ۵۰ درصد جوانه‌زنی (D50) با استفاده از روش درون‌یابی خطی (روشی است برای یافتن مقدار تابع درون یک بازه، زمانی که مقدار تابع در تعدادی از نقاط گسسته معلوم است) در منحنی جوانه‌زنی تجمعی محاسبه شد. سرعت جوانه‌زنی (R50) به‌صورت عکس زمان رسیدن به ۵۰ درصد حداکثر درصد جوانه‌زنی از رابطه ۱ مورد بررسی قرار گرفت.

$$R50=1/D50 \quad \text{(رابطه ۱)}$$

یکنواختی جوانه‌زنی (GU) مدت زمانی است که در طول آن جوانه‌زنی از ۱۰ درصد حداکثر (D10) به ۹۰ درصد حداکثر (D90) برسد، که هرچه این مدت زمان کمتر باشد نشان‌دهنده جوانه‌زنی یکنواخت‌تر (همزمان) بذور می‌باشد که از طریق رابطه ۲ محاسبه شد (Soltani *et al*., 2001). همچنین شاخص بنیه بذر (SVI) با استفاده از رابطه ۳ محاسبه گردید (Abdul baki and Anderson, 1973).

$$GU=D90-D10 \quad \text{(رابطه ۲)}$$

$$SVI= SL \times GP/100 \quad \text{(رابطه ۳)}$$

که در آن SL، میانگین طول گیاهچه‌ها به میلی‌متر و GP، درصد جوانه‌زنی می‌باشند. برای انجام آزمون هدایت الکتریکی از هر تیمار ۳ تکرار ۱۰۰ بذری به‌صورت تصادفی جدا گردید. در ابتدا وزن نمونه‌ها اندازه‌گیری شدند. سپس نمونه‌ها به‌صورت جداگانه در داخل ظروف در بسته با فویل آلومینیومی حاوی ۱۰۰ میلی‌لیتر آب دوبار تقطیر، به‌مدت ۲۴ ساعت غوطه‌ور شدند و یک ظرف محتوی آب دو بار تقطیر شده بدون بذر نیز به‌عنوان شاخصی از کیفیت آب (شاهد) در نظر گرفته شد. ۲۴ ساعت قبل از انجام آزمایش ظروف محتوی آب دوبار تقطیرشده در دمای ۲۰ درجه سلسیوس قرار داده شد تا از لحاظ دما به تعادل برسند. بعد از مدت ۲۴ ساعت با استفاده از دستگاه هدایت‌سنج (EC متر)، هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر) هر ظرف اندازه‌گیری شد. سپس میزان هدایت الکتریکی هر گرم نمونه بذر با استفاده فرمول هدایت الکتریکی تعیین شد، که به‌صورت عدد خوانده شده از EC متر تقسیم بر وزن خشک ۱۰۰ عدد بذر به‌دست آمد (ISTA. 2003). به‌منظور اندازه‌گیری فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز از روش زئو (Xiao *et al*., 2006) استفاده شد. دو گرم از بذرهای در فاز دوم جوانه‌زنی (مرحله پس از آبنوشی اولیه بذر به‌مدت ۲۴ ساعت) جهت اندازه‌گیری فعالیت آلفا آمیلاز استفاده شد و میزان جذب با استفاده از اسپکتروفتومتر در طول موج ۶۲۰ نانومتر خوانده شد. میزان فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز براساس واحد نانومتر بر ثانیه گزارش شد. در نهایت تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS و همچنین مقایسه میانگین به‌روش برش‌دهی (انجام مقایسات در هر نوع علف هرز به‌طور جداگانه) با آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام گردید.

نتایج و بحث

حداکثر جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های مربوط به حداکثر جوانه‌زنی نشان داد که اثر پوشش مالچ پلاستیک بر حداکثر جوانه‌زنی معنی‌دار بود. همچنین این صفت تحت تأثیر برهم‌کنش نوع علف هرز و پوشش مالچ پلاستیک در سطح احتمال ۵ درصد قرار گرفت (جدول ۲). همچنین اثر نوع علف هرز و پوشش مالچ پلاستیک بر سرعت جوانه‌زنی معنی‌دار بود، اما این صفت تحت تأثیر برهم‌کنش نوع علف هرز و پوشش مالچ پلاستیک قرار نگرفت (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که در علف‌هرز تاج خروس اختلاف آماری معنی‌داری بین سطوح مختلف پوشش مالچ پلاستیک وجود داشت (جدول ۳). در علف‌هرز تاج خروس، کمترین میزان جوانه‌زنی در تیمار پوشش مالچ پلاستیک ۴۵ روز بود که نسبت به بدون پوشش مالچ پلاستیک (شاهد) کاهش ۳۸/۱۰ درصدی نشان داد. همچنین در علف هرز تاج خروس اختلاف معنی‌داری بین تیمار پوشش مالچ پلاستیک ۴۵ روز با ۳۰ روز نشان نداد. همچنین در علف هرز سلمه‌تره، کم‌ترین میزان جوانه‌زنی در تیمار پوشش مالچ پلاستیک ۴۵ روز بود که نسبت به سطح بدون پوشش مالچ پلاستیک (شاهد) کاهش ۳۴/۱۸ درصدی نشان داد.

[1] این برنامه توسط دکتر افشین سلطانی عضو هیات علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان تهیه شده است.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) برای صفات مورد بررسی

Table 2. Analysis of variance (mean square) for studied traits

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	درصد جوانه‌زنی Germination percentage	سرعت جوانه‌زنی Germination rate	زمان تا شروع ۵۰ درصد جوانه‌زنی Time to start 50% germination	یکنواختی جوانه‌زنی Germination uniformity	بنیه بذر Seed vigor
گونه علف هرز(W) Weed	2	22.11 ns	0.0000035 **	2731 **	3060 **	2.21 **
مالچ پلاستیک(P) Plastic mulch	3	2270 **	0.0000047 **	4234 **	2811 **	7.68 **
W ×P	6	104.9 *	0.0000001 ns	364 ns	209 ns	0.88 **
خطا Error	24	38.0	0.0000003	222	196	0.069
ضریب تغییرات (٪) C.V	_	9.28	9.29	8.74	10.05	15.72

*، ** و ns به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و عدم معنی‌دار

*, ** and ns is significant at the 5 and 1 percent probability level and non-significant, respectively

از سوی دیگر اختلاف معنی‌داری بین تیمار پوشش مالچ پلاستیک ۱۵ روز با سطح بدون پوشش مالچ پلاستیک نشان نداد. حداکثر جوانه‌زنی با میانگین ۹۰ درصد در تیمار بدون پوشش مالچ پلاستیک (شاهد) در علف‌هرز یولاف وحشی مشاهده شد، اما تیمار پوشش مالچ پلاستیک ۴۵ روز سبب کاهش ۵۷/۷۸ درصدی جوانه‌زنی در علف‌هرز یولاف وحشی گردید (جدول ۳). اگرچه تیمار پوشش مالچ پلاستیک سبب کاهش درصد جوانه‌زنی در علف‌هرزهای مورد بررسی شد، اما این اثر سوء در علف هرز یولاف وحشی بیش‌تر تاثیرگذار بود.

جدول ۳- مقایسه میانگین برهمکنش گونه علف هرز و پوشش مالچ پلاستیک بر جوانه‌زنی، بنیه بذر، طول ریشه‌چه و هدایت الکتریکی

Table 3. Comparison of mean interactions of weed and plastic mulch cover on germination, seed vigor, root length and electrical conductivity

گونه علف هرز Weed	مالچ پلاستیک (روز) Plastic mulch (day)	جوانه‌زنی (درصد) Germination (percentage)	بنیه بذر Seed vigor	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر) Radicle length (cm)	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر) Electrical conductivity (dS/m)
تاج خروس *Amaranthus retroflexus*	Control	84 a	2.06 a	1.30 a	29 c
	15	73 b	1.56 b	1.20 ab	34 b
	30	61 c	1.14 bc	1.06 b	40 a
	45	52 c	0.75 c	0.86 b	42 a
سلمه‌تره *Chenopodium album*	Control	79 ab	2.27 a	1.66 a	35 b
	15	69 bc	1.72 b	1.43 ab	39 b
	30	60 cd	1.22 c	1.10 bc	42 a
	45	52 d	0.72 d	0.76 c	44 a
یولاف وحشی *Avena fatua*	Control	90 a	4.02 a	2.66 a	28 c
	15	76 b	2.75 b	2.06 b	32 c
	30	57 c	1.43 c	1.60 c	43 b
	45	38 d	0.47 d	0.66 d	48 a

بیش‌ترین سرعت جوانه‌زنی در علف‌هرز تاج خروس به‌میزان ۰/۰۶۵ بذر در ساعت به‌دست آمد (جدول ۴). همچنین کم‌ترین سرعت جوانه‌زنی در علف‌هرز یولاف وحشی به‌میزان ۰/۰۵۴ بذر در ساعت مشاهده شد. روند تغییرات سرعت جوانه‌زنی با افزایش سطوح پوشش مالچ پلاستیک روند کاهشی را نشان داد، به‌طوری‌که بیش‌ترین میزان سرعت جوانه‌زنی در تیمار بدون پوشش مالچ پلاستیک مشاهده شد، اما پوشش مالچ پلاستیک ۴۵ روز سبب کاهش ۲۳/۵۳ درصدی سرعت جوانه‌زنی نسبت به تیمار بدون پوشش مالچ پلاستیک گردید (شکل ۱). محققان با بررسی دما روی گونه‌های علف هرز گزارش کردند که دمای کشنده برای از بین‌بردن بذرهای گونه‌های مختلف علف‌های هرز متفاوت است (Golzardi *et al*., 2015).

چنین به نظر می‌رسد که که بنیه بذر علف‌های هرز توسط ترکیبی از عوامل خصوصیات توارثی، محیط مادری که بذر در آن توسعه یافته، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی خاک تعیین می‌شود. محققان بذر تاج خروس وحشی را در معرض دمای ۷۰ درجه سلسیوس قرار داده و گزارش کردند که بذر تاج خروس وحشی تحمل بالایی به دمای بالا نشان داد (Egley, 1983). از سوی دیگر گزارش شده دمای ۴۸ درجه سلسیوس خاک مانع جوانه‌زنی بیش از ۹۰ درصد بذر یولاف وحشی شد (Thompson *et al*., 1997). دمای زیاد حاصل از مدت

زمان پوشش مالچ پلاستیک، از جوانه‌زنی ممانعت کرده و باعث می‌شود این بذور قوه نامیه خودشان را از دست بدهند. در نتیجه، افزایش زمان پوشش مالچ پلاستیک موجب کنترل بهتر علف‌های هرز نسبت به شاهد می‌شوند (Ravangard *et al*., 2017). افزایش دمای خاک منجر به تجزیه مواد آلی و افزایش سوخت و ساز بذرها در خاک گشته و به دنبال آن حجم گازهای سمی خاک افزایش می‌یابد. از طرف دیگر افزایش دمای خاک سبب فعالیتبیش‌تر میکروارگانیزم‌های تجزیه‌کننده بذرهای علف هرز می‌گردد. در نتیجه تمام این اثرات منجر به افزایش مرگ جنین بذرها و کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرهای علف هرز می‌شوند (Jabran and Chauhan, 2018).

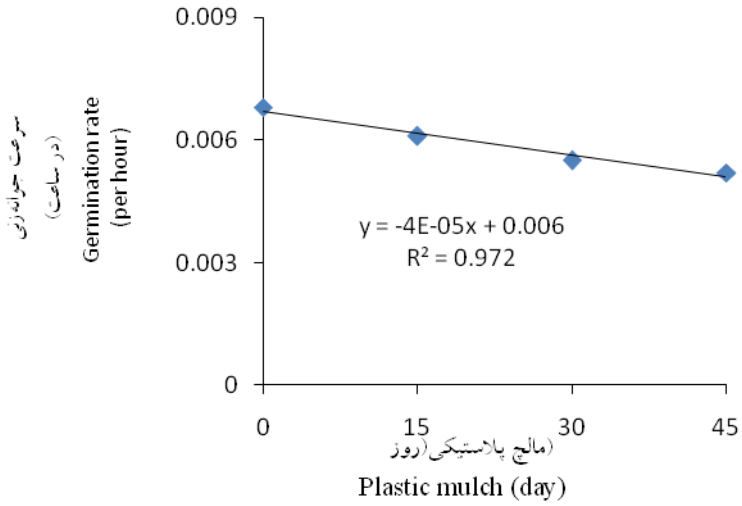
جدول ۴- مقایسه میانگین گونه علف هرز بر سرعت جوانه‌زنی، زمان تا شروع ۵۰ درصد جوانه‌زنی، یکنواختی جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه، وزن خشک گیاهچه و آلفا آمیلاز

Table 4. Comparison of mean weed on germination rate, time to start 50% germination, germination uniformity, stem length, seedling dry weight and alpha amylase

گونه علف هرز Weed	سرعت جوانه‌زنی (در ساعت) Germination rate (per hour)	زمان تا شروع ۵۰ درصد جوانه‌زنی (ساعت) Time to start 50% germination (hour)	یکنواختی جوانه‌زنی (ساعت) Germination uniformity (hour)	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر) Shoot length (cm)	وزن خشک گیاهچه (گرم) Seedling dry weight (g)	آلفا آمیلاز (نانومتر بر ثانیه) Alpha- amylase (nM .sec^{-1})
تاج خروس *Amaranthus retroflexus*	0.0065 a	156.16 c	121.3 b	0.85 b	0.022 a	0.331 a
سلمه‌تره *Chenopodium album*	0.0059 b	169.16 b	145.1 a	0.94 b	0.022 a	0.326 a
یولاف وحشی *Avena fatua*	0.0054 c	186.25 a	151.6 a	1.20 a	0.014 b	0.275 b

میانگین‌هایی دارای حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌داری با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

Means followed by the same letters in each column are not significantly different by Duncan test at 5% probability level.



شکل ۱- تغییرات سرعت جوانه‌زنی گونه علف هرز تحت زمان‌های مختلف پوشش مالچ پلاستیک

Figure 1. The variation in weed germination rate under different time durations of plastic mulch cove

زمان تا شروع ۵۰ درصد جوانه‌زنی و یکنواختی جوانه‌زنی

اثر نوع علف هرز و پوشش مالچ پلاستیک بر زمان تا شروع ۵۰ درصد جوانه‌زنی معنی‌دار بود، اما این صفت تحت تأثیر برهم‌کنش نوع علف هرز و پوشش مالچ پلاستیک قرار نگرفت (جدول ۲). کم‌ترین زمان تا شروع ۵۰ درصد جوانه‌زنی در علف‌هرز تاج خروس به‌میزان ۱۵۶/۱۶ ساعت به‌دست آمد (جدول ۴). همچنین بیش‌ترین زمان تا شروع ۵۰ درصد جوانه‌زنی در علف‌هرز یولاف وحشی به‌میزان ۱۸۶/۲۵ ساعت مشاهده شد. روند

تغییرات زمان تا شروع ۵۰ درصد جوانه‌زنی با افزایش سطوح پوشش مالچ پلاستیک روند افزایشی را نشان داد، به‌طوری‌که کم‌ترین میزان زمان تا شروع ۵۰ درصد جوانه‌زنی در تیمار بدون پوشش مالچ پلاستیک مشاهده شد، اما پوشش مالچ پلاستیک ۴۵ روز سبب افزایش ۳۳/۵۶ درصدی زمان تا شروع ۵۰ درصد جوانه‌زنی نسبت به تیمار بدون پوشش مالچ پلاستیک گردید (شکل ۲).

اثر نوع علف هرز و پوشش مالچ پلاستیک بر یکنواختی جوانه‌زنی معنی‌دار بود، اما این صفت تحت تأثیر برهم‌کنش نوع علف هرز و پوشش مالچ پلاستیک قرار نگرفت (جدول ۲). کم‌ترین یکنواختی جوانه‌زنی در علف‌هرز تاج خروس به‌میزان ۱۲۱/۳ ساعت به‌دست آمد، اما بیش‌ترین یکنواختی جوانه‌زنی در علف‌هرز یولاف وحشی و سلمه‌تره مشاهده شد که از لحاظ آماری بین آن‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۴). همچنین یکنواختی جوانه‌زنی با افزایش سطوح پوشش مالچ پلاستیک روند افزایشی را نشان داد، به‌طوری‌که کم‌ترین میزان یکنواختی جوانه‌زنی در تیمار بدون پوشش مالچ پلاستیک مشاهده شد، اما پوشش مالچ پلاستیک ۴۵ روز سبب افزایش ۳۳/۶۱ درصدی یکنواختی جوانه‌زنی نسبت به تیمار بدون پوشش مالچ پلاستیک گردید (شکل ۲).

کاهش شاخص‌های جوانه‌زنی بذر مرتبط با بهبود و احیا کیفیت جوانه‌زنی بذر در اثر اعمال تیمار پوشش مالچ پلاستیک در علف‌های هرز می‌باشد. از جمله دلایل ذکرشده کاهش بیان سنتز هورمون‌ها و آنزیم‌های موثر در جوانه‌زنی می‌باشد (Jabran and Chauhan, 2018). همچنین از دلایل دیگر در اثر اعمال تیمار پوشش مالچ پلاستیک در علف‌های هرز، افزایش سطح اتیلن در اثر دمای بالا و همچنین کاهش ضخامت پوسته بذر و افزایش نفوذپذیری غشا سلولی می‌باشد که منجر به اختلال در فرایند جوانه‌زنی می‌گردد (Egley, 1983). محققان گزارش کردند که تیمار پوشش مالچ پلاستیک سبب کنترل مطلوب‌تر علف‌های هرز زمستانه گردید، چرا که آن‌ها تحمل‌پذیری کم‌تری به دمای بالای خاک دارند (Ravangard *et al*., 2017).

بنیه بذر

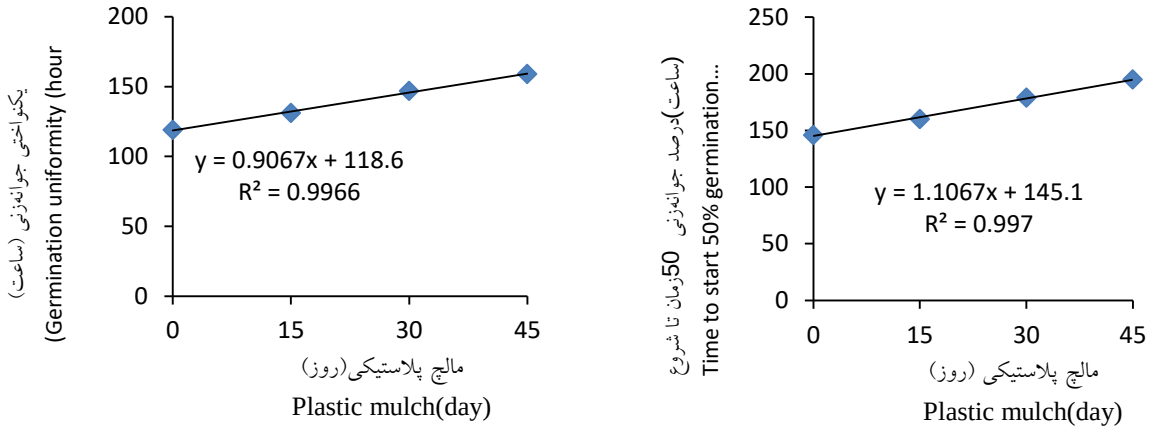
اثر نوع علف هرز و پوشش مالچ پلاستیک بر بنیه بذر معنی‌دار بود، همچنین این صفت تحت تأثیر برهم‌کنش نوع علف هرز و پوشش مالچ پلاستیک در سطح احتمال ۱ درصد قرار گرفت (جدول ۲). در علف‌هرز تاج خروس، کم‌ترین میزان بنیه بذر در تیمار پوشش مالچ پلاستیک ۴۵ روز بود که نسبت به سطح بدون پوشش مالچ پلاستیک (شاهد) کاهش ۶۳/۵۹ درصدی نشان داد. همچنین در علف هرز تاج خروس اختلاف معنی‌داری بین تیمار پوشش مالچ پلاستیک ۴۵ روز با ۳۰ روز نشان نداد. در علف هرز سلمه‌تره، میزان جوانه‌زنی در تیمار پوشش مالچ پلاستیک ۴۵ روز ۰/۷۲ بود که نسبت به سطح بدون پوشش مالچ پلاستیک (شاهد) کاهش ۶۸/۲۸ درصدی نشان داد. حداکثر بنیه بذر با میانگین ۴/۰۲ در تیمار بدون پوشش مالچ پلاستیک (شاهد) در علف‌هرز یولاف وحشی مشاهده شد، اما تیمار پوشش مالچ پلاستیک ۴۵ روز سبب کاهش ۸۸/۳۱ درصدی بنیه بذر در علف‌هرز یولاف وحشی گردید (جدول ۳). نتایج این پژوهش نشان داد که بیش‌ترین اثر منفی تیمار پوشش مالچ پلاستیک بر بنیه بذر علف هرز یولاف وحشی مشاهده شد.

با توجه به این‌که یولاف وحشی یک علف هرز زمستانه است، احتمالا حساسیت بیش‌تری به دمای بالای خاک دارد. در نتیجه بیش‌ترین اثر منفی تیمار پوشش مالچ پلاستیک بر علف هرز یولاف وحشی مشاهده شد. در گزارشات قبلی نیز بیان شده که گونه‌های زمستانه نسبت به تابستانه حساسیت بالاتری به پوشش مالچ پلاستیک دارند و راحت تر بنیه بذر خود را از دست می‌دهند (Rostam *et al*., 2011).

تیمار پوشش مالچ پلاستیک خاک با با تأثیر مستقیم بر ساختمان آلی و سنتز پروتئین جنین، جوانه‌زنی و بنیه بذر را کاهش می‌دهد (Cohen *et al*., 2018). محققان گزارش کردند که پوشش مالچ پلاستیک از طریق بالابردن دمای خاک سبب کاهش قوه نامیه علف‌های هرز می‌گردد. همچنین بیش‌ترین زوال بذر علف‌های هرز در تیمار ۴۵ روز پوشش مالچ پلاستیک به‌دست آمد. بنابراین افزایش زمان استفاده از پوشش مالچ پلاستیک موجب کنترل بهتر علف‌های هرز گردید (Ravangard *et al*., 2017).

طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و وزن خشک گیاهچه

اثر نوع علف هرز و پوشش مالچ پلاستیک بر طول ریشه‌چه معنی‌دار بود، همچنین این صفت تحت تأثیر برهم‌کنش نوع علف هرز و پوشش مالچ پلاستیک در سطح احتمال ۱ درصد قرار گرفت (جدول ۵). همچنین اثر نوع علف هرز و پوشش مالچ پلاستیک بر طول ساقه‌چه و وزن



شکل ۲- تغییرات زمان تا شروع ۵۰ درصد جوانه‌زنی و یکنواختی جوانه‌زنی گونه علف هرز تحت زمان‌های مختلف پوشش مالچ پلاستیک

Figure 2. The variation in weed time to start 50% germination and germination uniformity under different time durations of plastic mulch cover

جدول ۵- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) برای صفات مورد بررسی

Table 5. Analysis of variance (mean square) for studied traits

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	طول ریشه‌چه Radicle length	طول ساقه‌چه Shoot length	وزن خشک گیاهچه Seedling dry weight	هدایت الکتریکی Electrical conductivity	آلفا آمیلاز Alpha-amylase
گونه علف هرز Weed (W)	2	1.37 **	0.38 **	0.0002 **	44.33 **	0.011 **
مالچ پلاستیک Plastic mulch (P)	3	2.02 **	1.11 **	0.0001 **	350.44 **	0.025 **
P ×W	6	0.34 **	0.11 ns	0.00001 ns	25.22 **	0.002 ns
خطا Error	24	0.05	0.066	0.00001	5.94	0.001
ضریب تغییرات (٪) C.V	_	16.85	25.81	21.35	6.36	13.1

*، ** و ns به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و عدم معنی‌دار

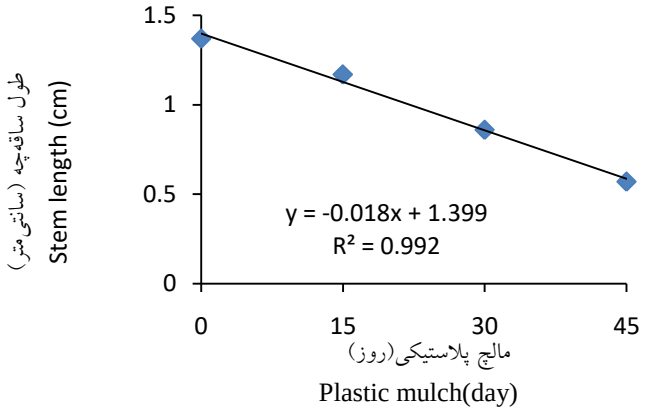
*, ** and ns is significant at the 5 and 1 percent probability level, respectively and non-significant

خشک گیاهچه معنی‌دار بود، اما این صفات تحت تأثیر برهم‌کنش نوع علف هرز و پوشش مالچ پلاستیک قرار نگرفت (جدول ۵).

در علف‌هرز تاج خروس، بیش‌ترین طول ریشه‌چه به میزان ۱/۳۰ سانتی‌متر در تیمار بدون پوشش مالچ پلاستیک بود، اما افزایش مدت پوشش مالچ پلاستیک سبب کاهش میزان طول ریشه‌چه شد (جدول ۳). همچنین در علف هرز تاج خروس اختلاف معنی‌داری بین تیمار پوشش مالچ پلاستیک ۱۵ روز با تیمار بدون پوشش مالچ پلاستیک (شاهد) مشاهده نشد. در علف هرز سلمه‌تره، میزان طول ریشه‌چه در تیمار پوشش مالچ پلاستیک ۴۵ روز ۰/۷۶ سانتی‌متر بود که نسبت به سطح بدون پوشش مالچ پلاستیک (شاهد) کاهش ۵۴/۲۲ درصدی نشان داد. همچنین تیمار پوشش مالچ پلاستیک سبب کاهش معنی‌دار طول ریشه‌چه در علف هرز یولاف وحشی گردید. تیمار پوشش مالچ پلاستیک ۴۵ روز سبب کاهش ۷۵/۱۹ درصدی طول ریشه‌چه در علف‌هرز یولاف وحشی نسبت به سطح بدون پوشش مالچ پلاستیک گردید (جدول ۳). کم‌ترین طول ساقه‌چه در علف‌هرز تاج خروس به‌میزان ۰/۸۵ سانتی‌متر به‌دست آمد، اما بیش‌ترین طول ساقه‌چه در علف‌هرز یولاف وحشی به‌میزان ۱/۲۰ سانتی‌متر مشاهده شد (جدول ۴). طول ساقه‌چه با افزایش سطوح پوشش مالچ پلاستیک روند کاهشی را نشان داد، به‌طوری‌که کم‌ترین میزان طول ساقه‌چه در تیمار پوشش مالچ پلاستیک ۴۵ روز مشاهده شد.

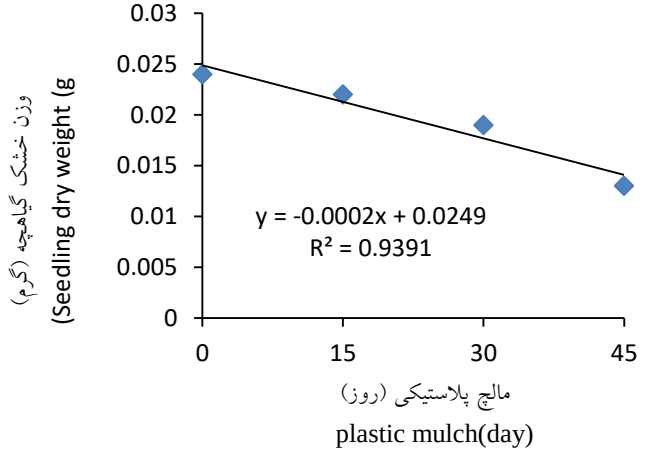
کم‌ترین وزن خشک گیاهچه در علف‌هرز یولاف وحشی به‌میزان ۰/۰۱۴ گرم به‌دست آمد، همچنین بین وزن خشک گیاهچه در علف‌هرز تاج‌خروس و سلمه‌تره اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۴). وزن خشک گیاهچه با افزایش سطوح پوشش مالچ پلاستیک روند کاهشی را نشان داد (شکل ۴). تیمار پوشش مالچ پلاستیک ۴۵ روز

سبب کاهش ۴۵/۸۳ درصدی وزن خشک گیاهچه نسبت به تیمار بدون پوشش مالچ پلاستیک گردید (شکل ۴).



شکل ۳- تغییرات طول ساقه‌چه گونه علف هرز تحت زمان‌های مختلف پوشش مالچ پلاستیک

Figure 3. The variation in weed stem length under different time durations of plastic mulch cover



شکل ۴- تغییرات وزن خشک گیاهچه گونه علف هرز تحت زمان‌های مختلف پوشش مالچ پلاستیک

Figure 4. The variation in weed seedling dry weight under different time durations of plastic mulch cover

تیمار پوشش مالچ پلاستیک ۴۵ روز سبب کاهش ۵۸/۳۹ درصدی طول ساقه‌چه نسبت به تیمار بدون پوشش مالچ پلاستیک گردید (شکل ۳). به نظر می‌رسد یکی از دلایل کاهش وزن گیاهچه علف‌های هرز در شرایط افزایش زمان استفاده از پوشش مالچ پلاستیک تحرک کم مواد غذایی و انتقال کم‌تر آن‌ها به جنین به‌علت خسارت به بخش‌های مختلف بذر و افزایش نفوذپذیری غشا سلولی است که در نتیجه تولید گیاهچه‌های ضعیف‌تری می‌نماید (Neogi *et al.*, 2017). دمای بالای خاک در اثر پوشش مالچ پلاستیک سبب آسیب شدید سلولی و مرگ سلول‌ها به‌دلیل بهم ریختن ساختارهای سلولی است. خسارت مستقیم بر اثر دمای بالا شامل به هم ریختن ساختار پروتئین‌ها و افزایش سیالیت غشاهای سلولی و خسارت غیر مستقیم می‌باشد. نتیجه این اختلال‌ها واردشدن خسارتی به گیاه از جمله ممانعت از رشد آن می‌باشد (Cohen *et al.*, 2018). محققان گزارش کردند که استفاده از پوشش مالچ پلاستیک با افزایش ۱۵ درجه سلسیوس دما، سبب کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه سلمه‌تره گردید. همچنین کم‌ترین میزان طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در پوشش مالچ پلاستیک ۴۵ روز مشاهد شد (Ravangard *et al.*, 2017).

هدایت الکتریکی

اثر نوع علف هرز و پوشش مالچ پلاستیک بر هدایت الکتریکی معنی‌دار بود، همچنین این صفت تحت تأثیر برهم‌کنش نوع علف هرز و پوشش مالچ پلاستیک در سطح احتمال ۱ درصد قرار گرفت (جدول ۵). نتایج مقایسه

میانگین داده‌ها نشان داد که در علف‌هرز تاج خروس، بیش‌ترین هدایت الکتریکی بذرها به‌میزان ۴۲ دسی‌زیمنس بر متر در تیمار پوشش مالچ پلاستیک ۴۵ روز بود (جدول ۳). همچنین در علف هرز تاج خروس اختلاف معنی‌داری بین تیمار پوشش مالچ پلاستیک ۳۰ روز با تیمار پوشش مالچ پلاستیک ۴۵ روز مشاهده نشد. در علف هرز سلمه‌تره و یولاف وحشی نتایج مشابهی به‌دست آمد، به‌طوری‌که افزایش زمان استفاده از پوشش مالچ پلاستیک سبب افزایش معنی‌دار هدایت الکتریکی بذرها گردید.

با افزایش دما در خاک یکی از اولین بخش‌های گیاهی که آسیب می‌بیند غشا سلولی است که در اثر آن، تراوایی غشای سلولی افزایش می‌یابد و باعث می‌شود ترکیبات موجود در داخل سلول به سمت بیرون از سلول نشت کنند. افزایش نشت‌پذیری غشاهای سلولی به‌دلیل افزایش پراکسیداسیون لیپیدها با تولید رادیکال‌های آزاد می‌باشد (Kanellou *et al*., 2016). پوشش مالچ پلاستیک با افزایش دمای خاک، پیوندهای هیدروژن و دی سولفید در پروتئین‌ها و چربی‌ها تغییر داده و ساختار غشا را تحت تاثیر قرار می‌دهد، در نتیجه ساختار غشا تخریب شده و باعث افزایش هدایت الکتریکی بذرها می‌شود (Lowry and Smith, 2018). پوشش مالچ پلاستیک از طریق افزایش هدایت الکتریکی با اختلال در ساختار غشا سبب کاهش بقای بذور علف‌های هرز شد که در نهایت جمعیت بذور علف‌های هرز در خاک کاسته شد (Patel *et al*., 2005).

فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز

اثر نوع علف هرز و پوشش مالچ پلاستیک بر فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز معنی‌دار بود، اما این صفت تحت تأثیر برهم‌کنش نوع علف هرز و پوشش مالچ پلاستیک قرار نگرفت (جدول ۵). کم‌ترین فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز در علف‌هرز یولاف وحشی به‌میزان ۰/۲۷۵ نانومتر بر ثانیه به‌دست آمد، همچنین بین فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز در علف‌هرز تاج‌خروس و سلمه‌تره اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۵). فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز با افزایش سطوح پوشش مالچ پلاستیک روند کاهشی را نشان داد، به‌طوری‌که تیمار پوشش مالچ پلاستیک ۴۵ روز سبب کاهش ۳۳/۱۶ درصدی فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز نسبت به تیمار بدون پوشش مالچ پلاستیک گردید (شکل ۵). به نظر می‌رسد تیمار پوشش مالچ پلاستیک از طریق افزایش نشت‌پذیری غشاهای سلولی و تخریب ساختار سلولی توانسته فعالیت آنزیم‌های دخیل در جوانه‌زنی بذر از جمله فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز را تحت تاثیر قرار دهد. افزایش نشت مواد از غشا بر متابولیسم سلولی اثر مخرب دارد و منجر به تغییر ماهیت آنزیم‌ها و از دست‌رفتن فعالیت آن‌ها می‌شود (Morales-Cedillo *et al*., 2015). تقریبا تمام واکنش‌های متابولیک سلول تحت تأثیر تیمار پوشش مالچ پلاستیک قرار گرفته، بنابراین تولید و فعالیت آنزیم‌ها و در نتیجه سنتز پروتئین کاهش و در نهایت بر رشد سلول تأثیر می‌گذارد (Jabran and Chauhan, 2018). آنزیم آلفا آمیلاز از آنزیم‌های حیاتی در متابولیسم کربوهیدرات‌ها در فرایند جوانه‌زنی است که کاهش فعالیت آن می‌تواند باعث کاهش جوانه‌زنی بذر گردد. بنابراین کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی علف‌های هرز ناشی از تغییر در فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز می‌باشد (Papenfus *et al*., 2015).

ضرایب همبستگی

نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که درصد و سرعت جوانه‌زنی، بنیه بذر، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و وزن خشک گیاهچه با فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز همبستگی مثبت و معنی‌داری را نشان داد، اما با هدایت الکتریکی بذرها همبستگی منفی و معنی‌داری را نشان داد (جدول ۶). همچنین زمان تا شروع ۵۰ درصد جوانه‌زنی و یکنواختی جوانه‌زنی با فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز همبستگی منفی و معنی‌داری را نشان داد، اما با هدایت الکتریکی بذرها اما با هدایت الکتریکی بذرها همبستگی مثبت و معنی‌داری را نشان داد. نتایج به‌دست آمده دیگر نشان می‌دهد که هدایت الکتریکی بذرها با فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز همبستگی منفی و معنی‌داری را نشان می‌دهد (جدول ۶).

نتیجه‌گیری

در مجموع نتایج این پژوهش نشان داد که سطوح پوشش مالچ پلاستیک با افزایش دمای خاک سبب تخریب ساختار غشا سلول و افزایش هدایت الکتریکی بذرها شده است. همچنین با افزایش مدت زمان سطوح پوشش مالچ پلاستیک، این شدت بازدارندگی افزایش یافته، به گونه‌ای که در تمامی صفات اندازه‌گیری‌شده، بیش‌ترین بازدارندگی در سطح پوشش مالچ پلاستیک ۴۵ روز مشاهده شد.

جدول ۶- نتایج همبستگی برای صفات مورد بررسی

Table 6. The correlation for studied traits

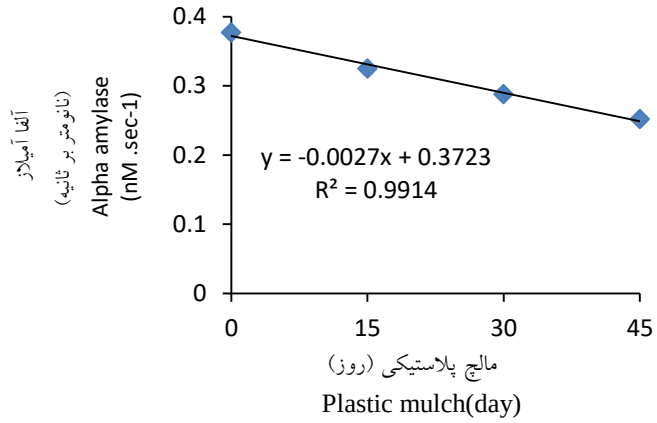
Traits صفات	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1									
2	0.71**	1								
3	- 0.74**	- 0.94 **	1							
4	-0.64**	- 0.66**	0.66**	1						
5	0.86**	0.54**	- 0.58**	- 0.41*	1					
6	0.71**	0.36 ns	- 0.42*	- 0.27ns	0.92**	1				
7	0.72**	0.52 **	- 0.58**	- 0.29ns	0.82**	0.75**	1			
8	0.62**	0.71**	- 0.78**	- 0.61**	0.35ns	0.28ns	0.25ns	1		
9	- 0.86**	- 0.62**	0.66**	0.77**	- 0.76**	-0.63**	- 0.62**	-0.53 **	1	
10	0.66**	0.70**	- 0.73**	- 0.65**	0.52**	0.35 ns	0.53**	0.62**	- 0.66**	1

۱: درصد جوانه‌زنی، ۲: سرعت جوانه‌زنی، ۳: زمان تا شروع ۵۰ درصد جوانه‌زنی ، ۴: یکنواختی جوانه‌زنی، ۵: بنیه بذر، ۶: طول ریشه‌چه، ۷: طول ساقه‌چه، ۸: وزن خشک گیاهچه، ۹: هدایت الکتریکی، ۱۰: آلفا آمیلاز.

1: Germination percente, 2: Germination rate, 3: Time to start 50% germination, 4: Germination uniformity , 5: Vigor seed , 6: Radiclelength, 7: Shoot length, 8: Seedling dry weight, 9: Electrical conductivity , 10: Alpha- amylase.

*، ** و ns به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و عدم معنی‌دار.

*, ** and ns is significant at the 5 and 1 percent probability level, respectively and non-significant



شکل ۵- تغییرات فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز گونه علف هرز تحت زمان‌های مختلف پوشش مالچ پلاستیک

Fig 5. The variation in weed alpha-amylase enzyme activity under different time durations of plastic mulch cover

افزایش مدت زمان سطوح پوشش مالچ پلاستیک دارای توان بالایی روی کنترل علف‌هرز تاج‌خروس، سلمه‌تره و یولاف وحشی داشت. بنابراین تیمار پوشش مالچ پلاستیک با افزایش هدایت الکتریکی بذرها و کاهش فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز سبب ایجاد تغییر در درصد و سرعت جوانه‌زنی و بنیه بذر علف‌هرز می‌گردد. از سوی دیگر با توجه به این‌که یولاف وحشی یک علف هرز زمستانه است، بنابراین تحمل پذیری کم‌تری به دمای بالای خاک دارد. در نتیجه بیش‌ترین اثر منفی تیمار پوشش مالچ پلاستیک بر علف هرز یولاف وحشی مشاهده شد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از ریاست و معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد فسا قدردانی می‌گردد.

منابع

Abdul Baki, A.A. and Anderson, J.D. 1973. Vigor determination in soybean seed by multiple criteria. Journal of Crop Science, 13: 630-633. **(Journal)**

Amiri, M.B., Rezvani Moghaddam, P., Ehyai, H.R., Fallahi, J. and Aghhavani shajari, M. 2011. Effect of osmotic and salinity stresses on germination and seedling growth indices of artichoke (*Cynara scoolymus*) and purple coneflower (*Echinacea purpurea*). Environmental Stresses in Crop Sciences, 3(2): 165-176. (In Persian)**(Journal)**

Benlioglu, S., Boz, O., Yildiz, A., Kaskavalci, G. and Benlioglu, K. 2005. Alternativ soil solarization treatments for the control of soil-borne diseases and weeds of strawberry in the Western Anatolia of Turkey. Journal of Phytopathology, 153: 423-430. **(Journal)**

Cohen, O., Gamliel, A., Katan, J., Kurzbaum, E., Riov, J. and Bar, P. 2018. Controlling the seed bank of the invasive plant Acacia saligna: comparison of the efficacy of prescribed burning, soil solarization, and their combination. Biological Invasions, 20: 2875-87. **(Journal)**

Durant, A. and Caocolo, E. 1988. Solarization in weed control for onion (*Allium cepal*.). Advances in Horticultural Science, 2: 104-108. **(Journal)**

Egley, G.H. 1983. Weed seed and seedling reductions by soil solarization by transparent polyethylene sheets. Weed Science, 31: 404-09. **(Journal)**

Golzardi, F., Vaziritabar, Y., Vaziritabar, Y., Asilan, K.S., Jafari Sayadi, M.H. and Sarvaramini, S. 2015. Effect of Solarization and Polyethylene Thickness Cover Type on Weeds Seed Bank and Soil Properties. Journal of Applied Environmental and Biological Science, 5: 88-95. **(Journal)**

ISTA, 2003. Handbook for seedling evaluation (3rd.ed). International Seed Testing Association. Zurich, Switzerland, 223 pp. **(Handbook)**

Jabran, K. and Chauhan, B.S. 2018. Weed Control Using Ground Cover Systems. Non-Chemical Weed Control (Elsevier). **(Handbook)**

Johnson, W.C., Davis, R.F. and Mullinix, B.G. 2007. An integrated system of summer solarization and fallow tillage for Cyperus esculentus and nematode management in the southeastern coastal plain. Crop Protection, 26: 1660- 1666. **(Journal)**

Kanellou, E., Papafotiou, M., Economou, G. and Ntoulas, N. 2016. Testing soil solarization as an alternative method for weed, suppression at archaeological sites. In VI International Conference on Landscape and Urban Horticulture, 1189: 69-72. **(Journal)**

Kapoor, R.T. 2013. Soil Solarization: Eco-friendly technology for farmers in agriculture for pest management. 2nd International Conference on Advances in Biological and Pharmaceutical Sciences (ICABPS'2013) Sept 17-18, 2013 Hong Kong. **(Conference)**

Lowry, C.J. and Smith, R.G. 2018. Weed Control Through Crop Plant Manipulations. Non-Chemical Weed Control (Elsevier), 73-96. **(Handbook)**

Makkizadeh Tafti, M., Farhoudi, R., Naghdi badi, H.A. and Mehdizadeh, A. 2006. Assigning the best treatment for increasing germination of three medicinal plants seeds: *Rubia tinctourum* L., *Echinacea angustifolia* D.C. and *Myrtus communis* L. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 22 (2): 105-116. (In Persian)**(Journal)**

Mallek, S.B., Prather, T.S. and Stapleton, J.J. 2007. Interaction effects of Allium spp. residues, concentrations and soil temperature on seed germination of four weedy plant species. Applied Soil Ecology, 37: 233-239. **(Journal)**

Morales-Cedillo, F., Gonzalez-Solis, A., Gutiérrez-Angoa, L., Cano-Ramírez, D.L. and Gavilanes-Ruiz, M. 2015. Plant lipid environment and membrane enzymes: the case of the plasma membrane H^+-ATP_{ase}. Plant cell reports, 34: 617-629. **(Journal)**

Neogi, M.G., Salah Uddin, A.K.M., Uddin, M.T. and Lauren, J. 2017. Effect of seedbed solarization on plant growth and yield of two rice varieties BR11 and BRRI Dhan 33, Journal of the Bangladesh Agricultural University, 15: 55-59. **(Journal)**

Pannacci, E., Lattanzi, B. and Tei, F. 2017. Non-chemical weed management strategies in minor crops: A review. Crop Protection, 96: 44-58. **(Journal)**

Papenfus, H,B., Kulkarni, M.G., Pošta, M., Finnie, J.F. and Staden. J.V. 2015. Smoke-isolated trimethylbutenolide inhibits seed germination of different weed species by reducing amylase activity'. Weed Science, 63: 312-20. **(Journal)**

Patel, R.H., Shroff, J., Dutta, S. and Meisheri, T.G. 2005. Weed dynamics as influenced by soil solarization– A review. Agricultural Reviews, 26: 295-300. **(Journal)**

Ravangard, S.E., Eslami, S.V. and Mahmudi, S. 2017. **E**ffect of Soil Solarization on Downy Brome (*Bromus tectorum* L.) Control in Birjand Area. Journal of Plant Protection, 32(1): 11-19. (In Persian). **(Journal)**

Rostam, J., Nabavi Kalat, S.M. and Sadrabadi Haghighi, R. 2011. Studies on the Effect of Type and Solarization Period on Germination Percentage of Four Weed Species. Iranian Journal of Field Crops Research, 8: 26-33. (In Persian)**(Journal)**

Smith, A.E. 2017. A History of Mechanical Weed Management. Handbook of Weed Management Systems (Routledge). **(Book)**

Soltani, A., Galashi, S., Zeinali, E. and Latifi, N. 2001. Germination, seed reserve utilization and seedling growth of chickpea as affected by salinity and seed size. Seed Science, 30: 51-60. **(Journal)**

Thompson, A.J., Jones N.E. and Blair, A.M. 1997. The effect of temperature on viability of imbibed weed seeds. Annals of Applied Biology, 130:123-134. **(Journal)**

Xiao, Z., Storms, R. and Tsang, A. 2006. A quantitative starch-iodine method for measuring alpha amylase and glucoamylase activities. Analytical Biochemistry, 351: 146-148. **(Journal)**

Effect of soil temperature increasing by using plastic mulch on germination and seed vigor weeds of *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album* and *Avena fatua*

Ali Karimian[1], Mohammad Reza Baziar[2*]

Received: February 26, 2019 Accepted: July 21, 2019

Abstract

Increasing of soil temperature by using plastic mulch is a non-chemical method to control the weed. It has attracted a lot of attention in the last two decades. This study was conducted in the city Fasa in 2018. This study was done as a factorial experiment based on completely randomized design with two factors and three replications. The first factor was the kind of weed, that were *Amaranthus retroflexus*, *Chenoodium album* and *Avena fatua* , the second factor was the time period of plastic mulch, that were 4 levels of control, in which plastic mulch were 15, 30 and 45 days. The results showed that the percentage, germination speed and seed vigor will decrease with higher plastic mulch levels 45 days of plastic mulch caused a reduction of 23.53 percentage in germination speed comparing to the treatment which had control. The percentage, germination speed and seed vigor showed a positive and significant correlation with the activity of Alpha Amylase and a negative and significant correlation with electrical conduction of the seeds. 45 days of plastic mulch increased the period before the 50 percent level of germination and uniformity of germination increased 33.61 and 33.56 respectively comparing to the treatment control. Plastic mulch treatment for 45 days caused a 45.83 percentage decrease in the dry weight of the seedling comparing to the treatment control. On the other hand, a 45 day plastic mulch treatment caused a 33.16 percentage reduction in the activity of Alpha Amylase enzyme comparing to the treatment control. Electrical conduction of seeds showed a negative and significant correlation with the activity of Alpha Amylase enzyme. The result of this study showed that the negative effect of plastic mulch treatment was more on *Avena fatua* weeds.

Keywords: Alpha amylase; Electrical conduction; Germination percentage; Weed

How to cite this article

Karimian, A. and Baziar, M.R. 2020. Effect of soil temperature increasing by using plastic mulch on germination and seed vigor weeds of *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album* and *Avena fatua*. Iranian Journal of Seed Science and Research, 7(3): 361-374. (In Persian)(**Journal)**

DOI: 10.22124/jms.2020.4597

COPYRIGHTS

Copyrights for this article are retained by the author(s) with publishing rights granted to the Iranian Journal of Seed Science and Research

The content of this article is distributed under Iranian Journal of Seed Science and Research open access policy and the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY4.0) License. For more information, please visit http://jms.guilan.ac.ir/

1. M.Sc. Student of Identification and Fighting Against Weeds, Fasa Branch, Islamic Azad University, Fasa, Iran

2. Assistant Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Fasa Branch, Islamic Azad University, Fasa, Iran

*Corresponding author: Baziar.m@gmail.com