نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۸، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۳، ص. ۵۸۸-۵۷۹

Journal of Plant Protection
Vol. 28, No. 4, Winter 2015, P. 579-588

تأثیر آفتابدهی خاک در کنترل اکوتیپ‌های مختلف اویارسلام ارغوانی (*Cyperus rotundus* L.)

محمد روزخش[1*]- سید وحید اسلامی[2]- مجید جامی الاحمدی[3]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۱۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۶/۰۹

چکیده

آفتاب‌دهی با استفاده از مالچ‌های پلی اتیلن به عنوان راهکاری غیرشیمیایی برای مدیریت بسیاری از علف‌های هرز سمج از جمله اویارسلام ارغوانی می‌تواند مؤثر باشد. جهت بررسی کارآیی این روش، آزمایشی فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار با هدف تعیین اثر سطوح مختلف مالچ پلی اتیلن شامل مالچ پلی اتیلن یک لایه شفاف، دو لایه شفاف، یک لایه مشکی، دو لایه مشکی و بدون مالچ (شاهد) بر سه اکوتیپ اویارسلام ارغوانی جمع آوری شده از منطقه جیرفت، کهنوج و بیرجند در تابستان سال ۱۳۹۱ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند به مدت ۶۰ روز انجام شد. نتایج نشان داد که استفاده از مالچ‌ها توانست به طور قابل ملاحظه‌ای تعداد و وزن غده‌ها و پیش غده‌ها، تعداد و وزن ساقه‌های بالای مالچ و هم‌چنین تعداد و وزن ساقه‌های زیر مالچ را در هر سه اکوتیپ مورد بررسی کاهش دهد. البته مالچ پلی‌اتیلن یک لایه شفاف و مالچ پلی‌اتیلن یک لایه مشکی تاثیر بازدارندگی قابل توجهی بر رشد ساقه اکوتیپ‌های اویارسلام نداشت و ساقه‌های اویارسلام توانستند با پاره کردن لایه پلاستیک، از این مالچ‌ها به راحتی عبور کنند. هم‌چنین نتایج این تحقیق نشان داد مالچ پلی‌اتیلن دولایه مشکی مؤثرترین سطح کنترل را برای هر سه اکوتیپ اویارسلام ایجاد کرد.

واژه‌های کلیدی: مدیریت غیرشیمیایی، آفتابدهی، غده، پیش غده

مقدمه

اویارسلام ارغوانی (*Cyperus rotundus* L.) در میان علف‌هایهرز به عنوان بدترین علف هرز در جهان مطرح شده است (۸ و ۱۱). گسترهٔ وسیعی از جهان، در ۵۲ محصول و ۹۲ کشور تحت تأثیر این علف هرز می‌باشند. تولید مثل این علف هرز به طور کامل به وسیله تکثیر رویشی از طریق تولید غده یا پیش غده می‌باشد (۲۳). کاهش عملکرد محصولات یکی از اثرات عمده اویارسلام ارغوانی می‌باشد. کیلی (۱۳) گزارش کرد که اویارسلام ارغوانی می‌تواند منجر به کاهش عملکرد ۸۹ درصد در پیاز خوراکی (*Allium sativum* L.)، ۶۲ درصد در گیاه بامیه (*Abelmoschus esculentus* L.)، ۳۹-۵۰ درصد در گیاه هویج (*Daucus carota* L.)، ۴۳ درصد در خیار (*Cucumis sativus* L.) و ۳۵ درصد در گیاه کلم (*Brassica oleracea* L. *var. capitata* L.) شود. کاهش عملکرد ۷۰ درصدی تربچه (*Raphanus sativus* L.) در اثر تداخل اویارسلام ارغوانی گزارش شده است (۱۹). تحقیقات نشان دادند این علف هرز منجر به ۶۴ درصد کاهش وزن خشک ساقه گوجه فرنگی شد (۱۷). علاوه بر این مطالعات اخیر نشان داد که مواد دگرآسیب ترشح شده از ریشه و غده اویارسلام ارغوانی روی ریشه و ساقه گیاه گوجه فرنگی تاثیر می‌گذارد (۱۲). آفتابدهی یک تیمار پیش کاشت غیر شیمیایی و سازگار با محیط زیست است که معمولاً در اقلیم‌های گرم برای کنترل بیماریهای گیاهی خاکزی و علف‌های هرز مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۰ و ۱۲). در آفتابدهی استفاده از مالچ پلی اتیلن به منظور جلوگیری از استقرار بسیاری از علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ بسیار سودمند و مهم می‌باشد (۱۸). برای کنترل حرارتی بذور علف‌های هرز توسط آفتابدهی بایستی رطوبت کافی برای بذور فراهم شود تا با جذب آب فرایندهای متابولیکی در آن‌ها آغاز شود، بذور علف‌های هرز در خاک خشک ممکن است تا چند سال زنده بمانند (۳). در این راهکار علف‌های هرز یکساله، به طور موثری کنترل شده در حالی که کنترل علفهای هرز چندساله بسته به گونه متفاوت می‌باشد. امروزه متداول‌ترین ماده مورد استفاده برای آفتابدهی، صفحات پلاستیک پلی‌اتیلن شفاف است، در حالی‌که در بعضی موارد صفحات پلی‌اتیلن تیره با موفقیت مورد استفاده قرار می‌گیرد. پلاستیک تیره که اغلب به عنوان مالچ استفاده می‌شود، خاک را مانند پلاستیک شفاف گرم نمی‌کند و اثر اصلی آن بر علف‌های‌هرز کاهش رشد آن‌ها است و در مرحله‌گذار از نظام کشاورزی رایج به تولید ارگانیک مورد استفاده قرار گرفته است (۱۷). نقش لایه‌های پلی اتیلن شفاف در افزایش درجه حرارت خاک طی فرآیند آفتابدهی خاک در تحقیقات قبلی اثبات گردیده است. نصر اصفهانی و همکاران (۵) گزارش کردند که در اثر اعمال تیمار آفتاب‌دهی خاک، دمای خاک در زیر پلاستیک ۱۰ درجه سانتی‌گراد نسبت به شاهد افزایش داشت و رطوبت خاک نیز تا ۸۲

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانش آموخته کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز، دانشیاران گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند
(*- نویسنده مسئول: Email: mohammadroozkhosh@yahoo.com)

درصد حفظ گردید. رستم و همکاران (۱) گزارش کردند که درصد جوانه زنی بذور، سلمه تره در آفتابدهی خاک مرطوب به مدت۲ ،۴ و ۶ هفته نسبت به شاهد به ترتیب ۴۰، ۹۳ و ۹۹ درصد کاهش یافت و به طورکلی نتیجه گرفتند که افزایش زمان آفتاب‌دهی موجب کنترل بهتر علف‌های هرز نسبت به شاهد می‌شود. احمد و غفار (۶) نشان دادند که در کرت‌های آفتاب‌دهی شده ۹۸/۵ درصد از علف‌های هرز دم روباهی سبز (*Setaria viridis*)، قیاق (*Sorghum halepens*) و سوروف کنترل شدند. جانسون و همکاران (۱۲) نتایج مطلوبی از آفتاب‌دهی خاک در کنترل علف‌های هرز اویارسلام زرد و اویارسلام ارغوانی گرفتند. الکبل وای و الحامدی (۹) نتیجه گرفتند که تراکم جمعیت در کرت‌های آفتابدهی نشده برای تاج خروس خزنده ۸۲۲ درصد، برای تاج خروس دورگ ۹۵۰ درصد، برای سلمه برگ گزنه‌ای ۹۲۲ درصد، برای پنیرک قفقازی (*Malva parviflora*) ۵۶۷ درصد و برای یونجه زرد هندی ۵۱۸ درصد بیش‌تر از کرت‌های آفتابدهی شده بود. هم‌چنین وزن خشک علف‌های هرز در کرتهای آفتاب‌دهی نشده بیشتر از کرت‌های آفتاب‌دهی شده بود. اشرفی و همکاران (۸) گزارش کردند که عملکرد میوه خیار در تیمارهای آفتاب‌دهی ۱۳۳تا ۲۵۸ درصد در مقایسه با تیمارهای بدون آفتاب‌دهی بیش‌تر بود. این نتایج نشان داد که آفتاب‌دهی خاک در مناطقی که درآن خطر آلودگی به انگل گل جالیز بالا است روش مناسبی می‌باشد و مانع آلودگی شیمیایی شده و از لحاظ ارگانیک بسیار مفید می‌باشد. مورنکو و لاستوزا (۱۴) گزارش کردند که وزن خشک علف‌های‌هرز از ۱۱/۹ گرم در متر مربع در کرت شاهد به ۰/۸۹گرم در متر مربع در کرت‌های با ۹ هفته آفتابدهی کاهش یافت. مالچ پلی اتیلن یک مانع موثر برای بیش‌تر علف‌های هرز می‌باشد، در حالی‌که اویارسلام ارغوانی قابلیت سوراخ نمودن مالچ پلاستیک پلی اتیلن یک لایه را دارد (۱۸). آفتابدهی خاک همچنین نقش مهمی در ضدعفونی خاک و کنترل بیماری‌های خاکزاد دارد. سلیمانی (۲) نتایج مطلوبی از آفتاب‌دهی خاک در کنترل بیماری‌های خاکزاد ناشی از قارچ فوزاریوم در شرایط آب و هوای خنک همدان به دست آورد. کاشی و همکاران (۴) بیان کردند که مالچ پلاستیک با جلوگیری از رویش علف‌های هرز و حفظ رطوبت خاک مقدار کل عملکرد میوه هندوانه رقم چارلستون گری را به میزان ۸۵ درصد افزایش داد و تعداد میوه های دارای پوسیدگی گلگاه (Blossom end rot) را به میزان ۱۳ درصد کاهش داد.

با وجود خسارت شدید اویارسلام ارغوانی به مزارع سبزی و صیفی مناطق جیرفت، کهنوج و بیرجند هنوز تحقیق جامعی روی کارآیی مالچ‌های پلی‌اتیلنی در کنترل این علف هرز سمج انجام نگرفته است. لذا این تحقیق با هدف بررسی واکنش اکوتیپ‌های مختلف اویارسلام به سطوح متفاوت مالچ پلی‌اتیلن و برآورد میزان کنترل اویارسلام بوسیله آفتاب‌دهی خاک انجام شد.

مواد و روش‌ها

هدف از این مطالعه ارزیابی اثرات مالچ‌های پلاستیک پلی اتیلن شفاف و مشکی بر روی رشد اکوتیپ‌های گیاه اویارسلام ارغوانی (اکوتیپ‌های بیرجند، جیرفت و کهنوج) بود. این آزمایش در تابستان سال ۱۳۹۱ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند واقع در کیلومتر ۵ جادهٔ بیرجند-کرمان با عرض جغرافیایی ۵۶َ و ۳۲° شمالی، طول جغرافیایی ۱۳َو ۵۹° شرقی و ارتفاع ۱۴۸۰ متر از سطح دریا اجرا شد. اکوتیپ‌های مورد بررسی از طول و عرض جغرافیایی متفاوت جمع آوری شدند. اکوتیپ جیرفت از منطقه‌ای با عرض جغرافیایی ۲۸ درجه و ۳۷ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۴۱ دقیقه شرقی دارای آب و هوای گرم و مرطوب و ارتفاع از سطح دریا ۷۲۲ متر، و اکوتیپ کهنوج از منطقه کهنوج با عرض جغرافیایی ۲۷/۶ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۷/۲ درجه و ۳۹ دقیقه شرقی با ارتفاع از سطح دریای ۴۷۰ متر جمع‌آوری شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و با ۲ عامل شامل نوع پوشش در ۵ سطح شامل پلاستیک یک لایه شفاف، دو لایه شفاف، یک لایه مشکی، دولایه مشکی و شاهد (بدون پوشش)، (پوشش‌های پلاستیکی شفاف و مشکی به ضخامت ۰/۹ میلی‌متر) و عامل اکوتیپ در سه سطح شامل اکوتیپ‌های جیرفت، کهنوج و بیرجند اجرا گردید. مدت زمان پوشش در طی تابستان ۶۰ روز بود. جعبه هایی با اندازه ۴۰ × ۴۰ × ۴۰ سانتی‌متر تهیه شد و پس از ریختن ۳۰ کیلوگرم خاک در آن‌ها، جعبه‌ها در داخل گودال‌هایی که به اندازه ابعاد هر جعبه حفر شده بود جای‌گذاری شد، به طوری که لبه هر جعبه هم سطح با سطح خاک قرار داده شد. به منظور اطمینان از خواب نبودن، غده‌های هر سه اکوتیپ در داخل دستگاه ژرمیناتور جوانه‌دار شدند و بلافاصله پس از جوانه‌دار شدن غده‌ها به مزرعه انتقال داده شدند و به منظور استقرار واحدهای آزمایشی در داخل هر جعبه یک عدد غده پیش جوانه‌دار شده در عمق ۲/۵ سانتی‌متری کشت شد. آبیاری جعبه‌ها با طراحی سیستم آبیاری قطره‌ای در داخل خاک جعبه‌ها انجام شد. بافت خاک مورد آزمایش لومی، pH آن ۷/۸ و قابلیت هدایت الکتریکی (EC) آن ۱/۲۱ دسی‌زیمنس بر متر بود. در پایان آزمایش، داده‌های جمع آوری شده از هر سه اکوتیپ مورد بررسی شامل تعداد ساقه تولیدی، تعداد ساقه بالای سطح مالچ، تعداد ساقه زیر مالچ، تعداد غده، تعداد پیش غده (غده‌هایی با قطر کم‌تر از ۲ میلی‌متر)، وزن خشک غده، وزن خشک ساقه بالای مالچ، و وزن خشک ساقه زیر مالچ اندازه‌گیری شد.

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مرتبط با رشد اویارسلام ارغوانی در اکوتیپ‌ها و سطوح مختلف مالچ پلی‌اتیلن

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد ساقه بالای مالچ در کرت	تعداد ساقه زیر مالچ در کرت	وزن خشک ساقه بالای مالچ	وزن خشک ساقه زیر مالچ
بلوک	۲	۳/۶۹	۴/۱۹	۰/۱۷	۰/۹۷
اکوتیپ	۲	۰/۸۶ ns	۶۳۸/۸۶**	۱۵/۹۷**	۳/۵۹*
مالچ	۳	۲۷۸/۲**	۴۰۳۱/۴۴**	۴۶۳/۶۴**	۱۱۴/۵۷**
اکوتیپ و مالچ	۶	۲/۴۵ ns	۴۹۱/۶۴**	۱۰/۱۷**	۳/۱۵*
خطای آزمایش	۲۲	۱/۰۲۸	۲۹/۱۰	۱/۰۸۶	۰/۹۹۶
ضریب تغییرات		۲۲	۲۴	۱۷	۲۶/۴۱

*،**و ns – به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد، یک درصد و غیر معنی دار

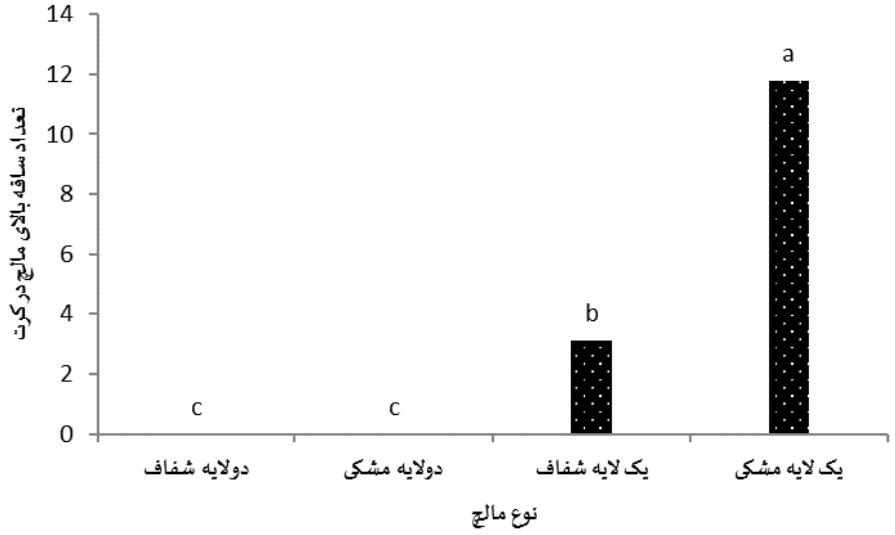
برای اندازه‌گیری وزن خشک، نمونه‌ها در دستگاه آون به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار Genstat و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون کم‌ترین اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

تعداد ساقه بالای مالچ

نتایج تجزیه واریانس نشان داد تنها اثر نوع مالچ بر تعداد ساقه بالای سطح مالچ در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱).

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اویارسلام ارغوانی قابلیت عبور از مالچ پلی اتیلن را دارا بوده و در این خصوص تفاوتی در بین اکوتیپ‌های مورد بررسی وجود ندارد. نتایج مقایسه میانگین اثر اصلی سطوح مالچ پلی‌اتیلن بر تعداد ساقه بالای مالچ نشان داد که بین سطوح مختلف مالچ اختلاف معنی‌داری در این خصوص وجود داشت (شکل۱). در مالچ یک لایه مشکی به طور میانگین ۱۱/۷۸ عدد و در مالچ یک لایه شفاف ۳/۱۱ عدد ساقه بالای مالچ در کرت به دست آمد. این نتایج نشان داد که اویارسلام ارغوانی می‌تواند مالچ پلی‌اتیلن یک لایه شفاف و مشکی را سوراخ کند و در بالای سطح مالچ با محصول رقابت کند. البته تعداد ساقه‌های بالای مالچ در مالچ مشکی بیشتر از مالچ شفاف بود، که شاید دلیل آن جذب بیش‌تر تشعشع توسط مالچ مشکی و از بین رفتن سریع‌تر مالچ در برابر فشار وارده توسط ساقه‌های زیر مالچ باشد.



شکل۱- مقایسه میانگین اثرات اصلی سطوح مالچ پلی‌اتیلن بر تعداد ساقه بالای مالچ

شکل ۲- تأثیر آفتابدهی با مالچ پلی اتیلن یک لایه مشکی بر رشد اکوتیپ‌های مختلف اویارسلام ارغوانی (از راست به چپ به ترتیب اکوتیپ جیرفت، کهنوج و بیرجند) منبع: نگارنده

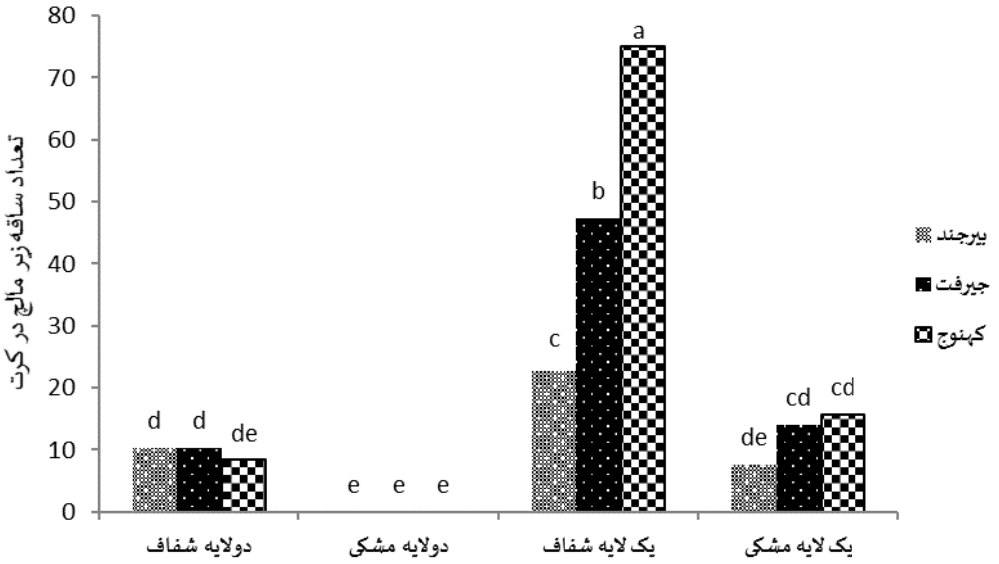
شکل ۳- تأثیر آفتابدهی با مالچ پلی اتیلن یک لایه شفاف بر رشد اکوتیپ‌های مختلف اویارسلام ارغوانی (از راست به چپ به ترتیب اکوتیپ کهنوج، بیرجند و جیرفت) منبع: نگارنده

در مالچ دو لایه شفاف و دو لایه مشکی هیچ ساقه‌ای در بالای مالچ تولید نشد، دلیل این امر در مالچ دولایه شفاف می‌تواند درجه حرارت بالای ایجاد شده در زیر مالچ و در مالچ دولایه مشکی عدم نفوذ نور و ممانعت از خروج گیاهچه‌ها باشد. نفوذ اویارسلام از طریق مالچ پلی‌اتیلن و فرستادن ساقه‌ها به بالای مالچ باعث می‌شود تا با محصول برای مواد غذایی و آب به طور موثری رقابت کند (۱۹ و ۲۲).

تعداد ساقه زیر مالچ

نتایج نشان داد تعداد ساقه در زیر مالچ به طور معنی‌داری تحت تأثیر اکوتیپ، سطوح مالچ و اثر متقابل اکوتیپ در مالچ قرار گرفت (جدول۱).

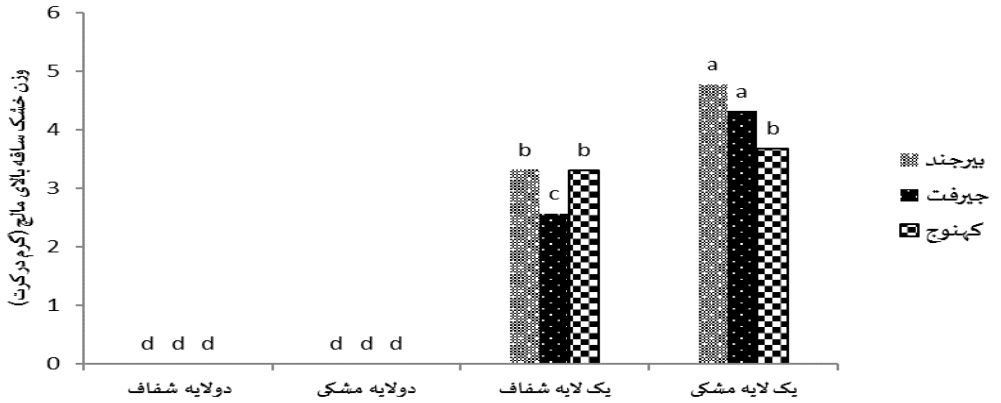
مقایسه میانگین اثرات متقابل اکوتیپ در مالچ نشان می‌دهد که در همه اکوتیپ‌ها، مالچ مشکی بازدارندگی بیشتری بر تولید ساقه در زیر مالچ نسبت به مالچ شفاف داشته و در زیر مالچ دو لایه مشکی در هیچ یک از اکوتیپ‌ها، ساقه‌ای در زیر مالچ تولید نشد. به نظر می‌رسد مالچ پلی‌اتیلن مشکی با جلوگیری از عبور نور سهم بیشتری در ممانعت از رشد ساقه‌های اویارسلام در مقایسه با مالچ شفاف داشته است. اکوتیپ کهنوج و جیرفت بیشترین تعداد ساقه در زیر مالچ یک لایه شفاف را تولید کردند، که دلیل آن می‌تواند مقاومت بالاتر اکوتیپ‌های کهنوج و جیرفت نسبت به اکوتیپ بیرجند به افزایش دمای ایجاد شده در زیر لایه مالچ شفاف باشد. در مالچ پلی‌اتیلن یک لایه مشکی اختلاف معنی‌داری بین اکوتیپ‌ها مشاهده نشد. بیشترین تعداد ساقه در زیر مالچ یک لایه مشکی از اکوتیپ کهنوج با۱۵/۶۶ عدد و اکوتیپ جیرفت با ۱۴ عدد و کم‌ترین تعداد ساقه در اکوتیپ بیرجند با ۷/۶۷ عدد در کرت به دست آمد (شکل ۴). این آزمایش نشان داد اکوتیپ‌های کهنوج و جیرفت توانایی تولید ساقه بیش‌تری در زیر مالچ پلی‌اتیلن یک لایه مشکی را دارا بودند. در مالچ پلی‌اتیلن دو لایه شفاف اختلاف معنی‌داری بین اکوتیپ‌ها وجود نداشت. در مالچ دولایه مشکی هیچ گونه ساقه‌ای تولید نشد. عامل اصلی در مالچ دولایه مشکی می‌تواند ممانعت فیزیکی مالچ و عدم نفوذ نور به زیر لایه مالچ باشد.



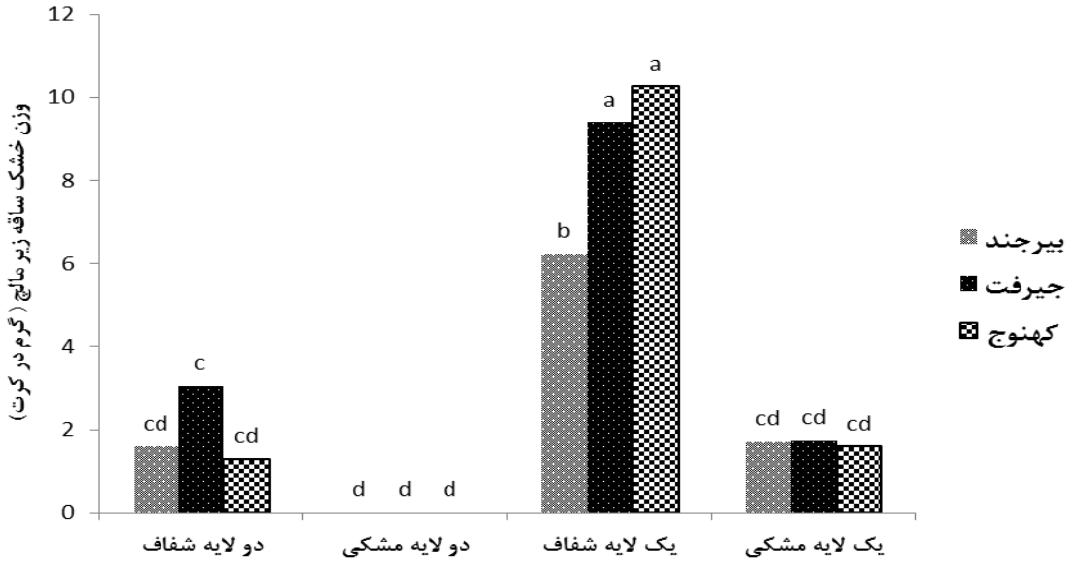
شکل ٤- اثرات متقابل اکوتیپ در مالچ بر تعداد ساقه در زیر مالچ

شکل ٥- تأثیر آفتاب دهی خاک در زیر سطح مالچ پلی اتیلن یک لایه شفاف بر رشد اکوتیپ‌های مختلف اویارسلام ارغوانی (از راست به چپ به ترتیب اکوتیپ کهنوج، بیرجند و جیرفت) منبع: نگارنده

شکل ٦-تأثیر آفتاب دهی خاک در زیر سطح مالچ پلی‌اتیلن دولایه مشکی بر رشد اکوتیپ‌های مختلف اویارسلام ارغوانی (از راست به چپ به ترتیب اکوتیپ جیرفت، بیرجند و کهنوج) منبع: نگارنده



شکل ۷- اثرات متقابل نوع مالچ و اکوتیپ بر وزن خشک ساقه بالای مالچ



شکل۸- اثرات متقابل مالچ و اکوتیپ بر وزن خشک ساقه در زیر مالچ

وزن خشک ساقه‌های بالای مالچ

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر اکوتیپ، مالچ و اثر متقابل مالچ × اکوتیپ بر وزن خشک ساقه در بالای مالچ در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول۱).

بیش‌ترین وزن خشک ساقه در بالای مالچ یک لایه مشکی تولید شد، در حالی‌که بین اکوتیپ جیرفت و بیرجند در این نوع مالچ اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (شکل۷). در مالچ دولایه شفاف و مشکی هیچ ساقه‌ای در بالای مالچ تولید نشد.

وزن خشک ساقه در زیر مالچ

نتایج تجزیه واریانس آزمایش نشان داد که اثر اکوتیپ، مالچ و اثر متقابل اکوتیپ و مالچ بر وزن خشک ساقه در زیر مالچ معنی‌دار بود (جدول۱).

در همه اکوتیپ‌ها، وزن خشک ساقه در زیر مالچ یک لایه شفاف بیش از سایر سطوح مالچ بود. کمترین وزن خشک ساقه در زیر مالچ یک لایه شفاف در اکوتیپ بیرجند با ۶/۲۲ گرم در کرت به دست آمد (شکل۸). در حالی که استفاده از مالچ پلی‌اتیلن یک لایه مشکی سبب کاهش قابل ملاحظه‌ای در صفت مذکور در همه اکوتیپ‌ها شد و از این لحاظ تفاوت معنی‌داری بین اکوتیپ‌های مختلف وجود نداشت. با توجه به اینکه اکثر ساقه‌های سبز شده در زیر مالچ یک لایه مشکی، مالچ را پاره کرده و به بالای آن نفوذ کرده بودند وزن ساقه کمتری در زیر مالچ در مقایسه با مالچ یک لایه شفاف مشاهده شد. اما در مالچ یک لایه شفاف تمام ساقه‌ها در زیر مالچ تجمع کردند و درنتیجه بیوماس زیر مالچ نسبت به بقیه سطوح مالچ افزایش یافت. در حالی که وزن ساقه کم‌تری در زیر مالچ پلی‌اتیلن دو لایه شفاف نسبت به مالچ یک لایه شفاف مشاهده شد و تفاوت معنی‌داری در بین

اکوتیپ‌ها در این تیمار مشاهده نشد. در حالی‌که در مالچ دولایه مشکی در هیچ یک از اکوتیپ‌ها ساقه‌ای در زیر مالچ تولید نگردید.

تعداد غده

طبق نتایج تجزیه واریانس، اثرات اکوتیپ، نوع مالچ و هم‌چنین اثر متقابل نوع مالچ و اکوتیپ بر تعداد غده تولیدی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول۲). بیش‌ترین تعداد غده تولیدی از تیمار بدون مالچ (شاهد) در اکوتیپ کهنوج (۱۱۲ عدد در کرت) به دست آمد، در حالی‌که در تیمار شاهد بین اکوتیپ جیرفت با تعداد ۷۹ غده و اکوتیپ بیرجند با ۷۷ عدد غده، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۳). تعداد غده در کرت در مالچ یک لایه شفاف در اکوتیپ جیرفت ۱۶ عدد در کرت و در اکوتیپ کهنوج ۱۲/۶۶ عدد در کرت بود، اما در این نوع مالچ کم‌ترین تعداد غده متعلق به اکوتیپ بیرجند با تعداد ۹/۶۶ غده در کرت بود. نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که آفتاب‌دهی با استفاده از مالچ پلی‌اتیلن یک لایه شفاف نمی‌تواند به طور کامل تولید غده در اویارسلام ارغوانی را کاهش بدهد، و هم‌چنین اکوتیپ‌های منطقه جیرفت و کهنوج از توان تولید غده بالاتری نسبت به اکوتیپ بیرجند در شرایط آفتاب‌دهی برخوردار می‌باشند، که دلیل آن می‌تواند تا حدودی با سازگاری این اکوتیپ با دماهای بالاتر موجود در مکان رشد گیاهان مادری این اکوتیپ‌ها در منطقه جیرفت و کهنوج در ارتباط باشد. به عبارت دیگر شاید وجود دماهای بالا در جیرفت و کهنوج در زمان رشد گیاه سبب مقاومت بیش‌تر آن به دماهای بالای زیر پلاستیک شده باشد. طبق نتایج به دست آمده از تحقیق پترسون (۱۸) استفاده از مالچ پلی‌اتیلن یک لایه شفاف میتواند تعداد غده تولیدی را ۶۵ تا ۷۶ درصد نسبت به شاهد کاهش دهد. در مالچ پلی‌اتیلن یک لایه مشکی بیش‌ترین تعداد غده مربوط به اکوتیپ کهنوج (۱۸ عدد) و پس از آن اکوتیپ جیرفت (۹/۶ عدد) و کم‌ترین مربوط به اکوتیپ بیرجند (۷/۳۳ عدد) بود. استفاده از مالچ دولایه اعم از شفاف و مشکی به طور قابل ملاحظه‌ای در کاهش تعداد غده موثر بود، به طوری که اختلاف معنی‌داری در تعداد غده بین اکوتیپ‌ها در مالچ شفاف و مشکی دولایه مشاهده نگردید، هر چند اکوتیپ کهنوج و جیرفت در مالچ دولایه شفاف تعداد بسیار کمی غده تولید کردند. به نظر می‌رسد برتری نسبی مالچ دولایه مشکی‌می‌تواند بدلیل جذب کامل درجه حرارت و عدم عبور نور باشد. چرا که مالچ مشکی دولایه درجه حرارت زیادی را به خود جذب کرده ولی مقدار کمی از درجه حرارت را به لایه‌های زیرین خاک عبور می‌دهد. در تحقیقات قبلی کارآیی مالچ دولایه شفاف گزارش شده است (۲۰) و دلیل آن افزایش دمای زیاد در زیر پوشش مالچ بیان گردیده است. افزایش دمای خاک در خاک پوشانده شده با پلاستیک شفاف، باعث تجزیه مواد آلی خاک شده که احتمالا غلظت دی‌اکسیدکربن و گازهای سمی (۱۴) در خاک را افزایش داده که به تبع آن بر جوانه‌زنی بذور اثر گذاشته و درنتیجه سرعت سبزشدن آن‌ها را کاهش می‌دهد (۱۵). به نظر می‌رسد اختلافات دمایی در محیط رشد گیاه مادری عاملی تاثیر گذار بر توان تولید غده در شرایط آفتاب-دهی باشد. در کل سطوح متفاوت مالچ پلی‌اتیلن یک لایه شفاف و مشکی توانستند تاثیر معنی داری نسبت به شاهد بدون مالچ در تمامی اکوتیپ‌های مورد بررسی داشته باشند. با توجه به کنترل موثر این علف هرز با استفاده از مالچ پلی‌اتیلن دو لایه مشکی، استفاده از این روش می‌تواند برای کشاورزان در مزارع سبزی و جالیز سودمند باشد.

تعداد پیش غده

نتایج آزمون تجزیه واریانس نشان داد اثر اکوتیپ، سطوح مالچ و همچنین اثرات متقابل اکوتیپ در مالچ بر تعداد پیش غده تولید شده در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول۲). بیش‌ترین تعداد پیش غده تولیدی در تیمار شاهد در اکوتیپ کهنوج به دست آمد و اکوتیپ کهنوج نسبت به سایر اکوتیپ‌ها در تمامی سطوح مختلف مالچ پلی‌اتیلن تعداد پیش غده بیش‌تری تولید کرد (جدول۳). در همه اکوتیپ‌ها بیش‌ترین تعداد پیش غده به ترتیب از تیمارهای شاهد، مالچ پلی‌اتیلن یک لایه شفاف، یک لایه مشکی، دولایه شفاف و دو لایه مشکی به دست آمد (جدول۳).

جدول۲-تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات مرتبط با رشد اویارسلام ارغوانی در بین اکوتیپ‌ها و سطوح مختلف مالچ

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد غده	تعداد پیش غده	وزن خشک غده	وزن خشک پیش غده
بلوک	۲	۳/۲۷	۲/۰۲	۱/۷۰	۱/۶۰
اکوتیپ	۲	۴۳۲/۲**	۹۶/۱۵**	۲۱/۰۷**	۰/۰۰۰۵۹^{ns}
مالچ	۴	۱۲۴۵۱**	۸۷۶/۳**	۶۴۰/۰۹**	۰/۰۸۰۵**
اکوتیپ و مالچ	۸	۲۳۰/۶۷**	۲۰/۰۱**	۱۹/۶۸**	۰/۰۰۱۰^{ns}
خطای آزمایش	۲۸	۶/۵۵	۱/۷۱۲	۰/۸۶۸	۰/۰۰۰۹۸
ضریب تغییرات		۱۱/۱۶	۱۲/۹۷	۲۳/۰۷	۲۴/۵۲

*، ** و ns به ترتیب در سطح احتمال پنج درصد، یک درصد و غیر معنی دار

جدول۳- اثرات متقابل اکوتیپ در مالچ بر صفات مورد آزمایش اویارسلام ارغوانی

اکوتیپ	سطوح مالچ	تعداد غده در کرت	تعداد پیش غده	وزن خشک غده (گرم در کرت)
	شاهد	۷۹b	۲۲a	۱۲/۵۴c
	یک لایه شفاف	۱۶cd	۱۱/۶۷d	۰/۵۱d
جیرفت	یک لایه مشکی	۹/۶۷ef	۸/۳۳e	۰/۳۵d
	دولایه شفاف	۲/۳۳g	۲/۳۳g	۰/۰۲۷d
	دولایه مشکی	۰g	۰g	۰d
	شاهد	۱۱۲a	۳۲a	۲۱/۵۴a
	یک لایه شفاف	۱۲/۶۷de	۱۵/۳۳c	۰/۲۷d
کهنوج	یک لایه مشکی	۱۸c	۱۵/۳۳c	۰/۸۹d
	دولایه شفاف	۲/۳۳g	۳/۳۳g	۰/۰۱۸d
	دولایه مشکی	۰g	۰g	۰d
	شاهد	۷۹b	۲۰b	۲۷/۲۳a
	یک لایه شفاف	۹/۶۷de	۱۱c	۰/۳۸d
بیرجند	یک لایه مشکی	۷/۳۳f	۱۴/۳۳c	۰/۸۰d
	دولایه شفاف	۰g	۰g	۰d
	دولایه مشکی	۰g	۰g	۰d

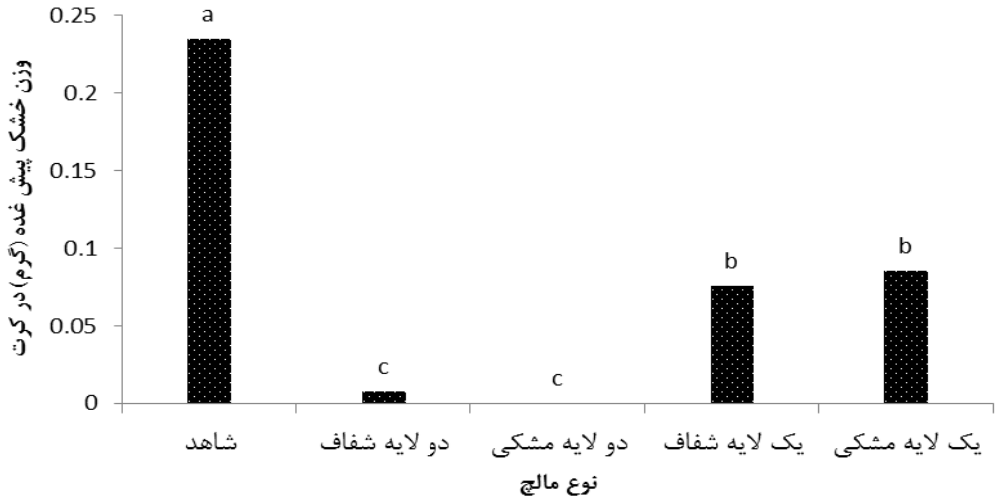
حروف مشترک به معنی غیرمعنی‌دار نبودن و حروف غیر مشترک نشان از معنی‌دار بودن

استفاده از مالچ پلی‌اتیلن دولایه شفاف منجر به کاهش معنی‌دار در تولید پیش غده در اکوتیپ‌های منطقه بیرجند نسبت به اکوتیپ جیرفت و کهنوج شد، که دلیل آن ممکن است به علت مقاومت بالاتر اکوتیپ کهنوج و جیرفت نسبت به درجه حرارت‌های بالای خاک باشد.

نتایج داده‌های هواشناسی نشان داد که اختلاف دمایی منطقه جیرفت و کهنوج با اکوتیپ بیرجند به ترتیب در گرمترین ماه سال ۸/۱۳ و ۹/۵۱ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (داده‌ها نشان داده نشده‌اند). در مالچ دولایه مشکی در هر سه اکوتیپ هیچ گونه پیش غده‌ای تولید نشد. در کل استفاده از مالچ پلی اتیلن دولایه شفاف و بویژه دولایه مشکی بر اساس نیاز منطقه می‌تواند راهکار مناسبی برای کاهش تولید پیش غده باشد.

وزن خشک غده

نتایج آزمون تجزیه واریانس نشان داد اثر اکوتیپ، سطوح مالچ و همچنین اثرات متقابل اکوتیپ در مالچ بر وزن خشک غده در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول۲). بیشترین وزن خشک غده در کرت در تیمار شاهد بدون مالچ اکوتیپ بیرجند با ۲۳/۲۷ گرم در کرت تولید شد که اختلاف قابل ملاحظه‌ای با اکوتیپ کهنوج و جیرفت داشت (جدول ۳). به نظر می‌رسد اکوتیپ بیرجند به دلیل بومی بودن و سازگاری بالا با شرایط منطقه، تحت شرایط بدون مالچ از وزن غده بالایی نسبت به اکوتیپ جیرفت و کهنوج برخوردار بود. مالچ‌ها به عنوان یک عامل موثر برای توقف تشکیل غده مطرح می‌باشند و در این تحقیق همه انواع مالچ وزن خشک غده در کرت را نسبت به تیمار شاهد (بدون مالچ) به مقدار قابل ملاحظه‌ای کاهش دادند. تحقیقات قبلی نشان داد که جمعیت غده‌های اویارسلام ارغوانی می‌تواند ۴۰ درصد نسبت به تیمار شاهد بدون مالچ بعد از طی مدت ۱۰ هفته از فصل رشد با استفاده از مالچ پلی‌اتیلن مشکی کاهش یابد (۱۹). در مطالعه‌ای که توسط وبستر (۲۱) انجام شد مالچ پلی اتیلن شفاف با وزن خشک غده ۵/۹ گرم در کرت نسبت به شاهد بدون مالچ با ۲۳/۹ گرم در کرت کاهش قابل ملاحظه‌ای را در این صفت باعث شد، که نشان از موثر بودن مالچ‌های پلی‌اتیلن نسبت به تیمار شاهد در کنترل این علف هرز داشت. در تحقیق حاضر بین تمامی سطوح مالچ پلی‌اتیلن یک لایه شفاف، یک لایه مشکی، دولایه شفاف و دولایه مشکی اختلاف معنی‌داری از لحاظ وزن خشک غده مشاهده نشد، هرچند در مالچ دو لایه مشکی هیچ غده‌ای تولید نشد. مطالعات مک گورن و مک سورلی (۱۶) نشان داد که استفاده از مالچ دولایه پلی‌اتیلن شفاف بسیار مؤثرتر از پلاستیک یک لایه شفاف بود و جمعیت قارچ‌های *Fusarium Pythium* و *Rhizoctonia solani* را بیش‌تر کاهش داد. ولی در سطوح مالچ دولایه شفاف و دولایه مشکی این تاثیر می‌تواند بیشتر باشد، که دلیل افزایش شدید دما نسبت به سایر سطوح مالچ و ممانعت فیزیکی مالچ و عدم نفوذ نور در زیر پلاستیک دولایه مشکی باشد.



شکل ۹- مقایسه میانگین اثرات اصلی مالچ پلی‌اتیلن بر وزن خشک پیش غده

وزن خشک پیش‌غده

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر اکوتیپ و اثر متقابل مالچ و اکوتیپ بر وزن خشک پیش غده در کرت معنی دار نشد و تنها اثر سطوح مختلف مالچ در این خصوص در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول۲). بیش‌ترین وزن خشک پیش غده در کرت در تیمار شاهد بدون مالچ (۰/۲۴ گرم در کرت) تولید شد (شکل ۹).

با توجه به نتایج مقایسه میانگین اثر سطوح مالچ بر وزن خشک پیش غده در کرت مشخص شد که اعمال کلیه مالچها سبب کاهش معنی‌دار وزن خشک پیش غده در کرت نسبت به شاهد گردید، البته در این خصوص بین تیمارهای مالچ پلی‌اتیلن یک لایه شفاف و یک لایه مشکی و هم‌چنین دولایه شفاف و دولایه مشکی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، البته تعداد معدودی پیش غده در مالچ دولایه شفاف تولید شد (شکل۹).

در مجموع نتایج این تحقیق نشان داد اگرچه واکنش اکوتیپ‌های مورد آزمایش به سطوح مالچ متفاوت بود، استفاده از مالچ دولایه مشکی به طور قابل ملاحظه‌ای توانست رشد رویشی و تولید غده را در این علف هرز سمج کاهش داده و تا حد زیادی آن را کنترل کند. لذا با در نظر گرفتن مزایای زیست محیطی این روش کنترل، استفاده از آن در مزارع سبزی و صیفی توصیه می‌گردد.

منابع

۱- رستم ج.، نبوی کلات س.م. و صدر آبادی حقیقی ر. ۱۳۸۹. بررسی اثر نوع و مدت آفتاب‌دهی بر درصد جوانه‌زنی چهار گونه علف هرز. نشریه پژوهشهای زراعی ایران ۸: ۳۳-۲۶.

۲- سلیمانی م. ج. ۱۳۸۴. بررسی تاثیر آفتاب‌دهی خاک بر روند جمعیت گونه های فوزاریوم در همدان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۹: ۲۲۷ - ۲۱۹.

۳- عسگرپور ر.، قربانی ر.، کوچکی ع. ر.، و محمدآبادی ع. ا. ۱۳۸۸. اثر آفتاب‌دهی و مالچ کاه جو بر تراکم و زیست توده علف‌های هرز. نشریه بوم شناسی ۱: ۷۹- ۷۱.

۴- کاشی ع.، حسین زاده س.، بابالار م.، و لسانی ح. ۱۳۸۲. اثر مالچ پلی اتیلن سیاه و کلسیم نیترات بر رشد، عملکرد و پوسیدگی گلگاه (Blossom end rot) هندوانه رقم چارلستون گری. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۷: ۱۰-۱.

۵- نصر اصفهانی م.، اخیالی ا.، فاطمی ح.، و حسن پور ح. ۱۳۷۹. بررسی اثر آفتابدهی در کاهش بیماری‌های قارچی خاکزاد، نماتدها و علف‌های هرز در کشت خیار پاییزه. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۴ : ۱۲-۱.

6-Ahmad Y., and Ghaffar A. 2007. Soil solarization: a management practice for mycotoxins in corn, Pakistan Journal of Botany, 39: 2215-2223.

7-Alsaadawi I.S., and Salih N.M.M. 2009. Allelopathic potential of *Cyperus rotundus* L. Interference with crops, Allelopathy Journal, 23: 297-303.

8-Ashrafi Z.R., Alizadeh H.M., and sadeghi. S. 2008. Effect of soil solarization on the control of egeption broomrape

(*orobanche aegyptica*) and yield improvement of cucumber (*Cucumber sativus*) grown in greenhouse, Bulgarian Agricultural science, 14:583-591.
9-El-Keblway A., and Al-Hamadi F. 2009. Assessment of the differential response of weeds to soil solarization by to methods, Biology Department, College of science, United Arab Emirates University, Al Ain, Weed Biology and Management, 9: 72-78.
10-Grunzweig J.M., Katan J. Ben-Tal Y., and Rabinowitch H.D. 1999. The role of mineral nutrients in the increased growth response of tomato plants in solarized soil, Plant and Soil, 206: 21-27.
11-Holm L.G., Plucknett D.L., Pancho J.V., Herberger J.P. 1977. The World's Worst Weeds. Distribution and Biology, University Press of Hawaii, Honolulu.
12-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.
13-Keeley P.E., 1987. Interference and interaction of purple nutsedge and yellow nutsedge with crops, Weed Technology, 1: 74-81.
14-Marenco R.A., and Lustosa D.C. 2000. Soil solarization for weed control in carrot, Pesqui Agropecu Brasileira, 35: 2025-2032.
15-Mauromicale G., Lo Monaco A., Longo A.M.G., and Restuccia A. 2005. Soil solarization, anonchemical method to control branched broomrape (*Orobanche ramosa*) and improve the yield of greenhouse tomato, Weed Science, 53: 877-883.
16-McGovern R.J., and McSorley R. 2002. Reduction of landscape pathogens in Florida by soil solarization, Plant Disease, 86: 7-120.
17-Morales-Payan J.P., Stall W.M., Shilling D.G., Charudattan R., Dusky J.A., Dusky and Bewick T.A. 2003. Above- and belowground interference of purple and yellow nutsedge (*Cyperus spp*.) with tomato, Weed Science, 51: 181-185.
18-Patterson D.T. 1998. Suppression of purple nutsedge (*Cyperus rotundus*) with polyethylene film mulch, Weed Technology, 12:275–280.
19-Santos B.M., Morales-Payan J.P., Stall W.M., and Bewick T.A. 1998. Influence of purple nutsedge (*Cyperus rotundus*) density and nitrogen rate on radish (*Raphanus sativus*) yield, Weed Science, 46: 661-664.
20-Webster T.M. 2002. Weed survey- southern states: vegetable, fruit and nut crops subsection. P. A. Dotray (ed), Proceedings of Southern Weed Science Society, 55: 237-258.
21-Webster T.M. 2005. Patch expansion of purple nutsedge (*Cyperus rotundus* and yellow nutsedge (*Cyperus esculentus*) with and without polyethylene mulch Weed Science, 53: 839-845.
22-William R.D., and Warren G.E. 1975. Competition between purple nutsedge and vegetables. Weed Science, 23:317-323.
23-Wills R.D. 1987. Description of purple and yellow nutsedge (*Cyperus rotundus*) and (*C. esculentus*), Weed Technology, 1:2-9.