



تأثیر بقایای کود سبز بر گل‌جالیز مصری (*Orobanche aegyptiaca* Pers.) و روابط رشدی گوجه‌فرنگی (*Lycopersicon esculentum* L.)

مجتبی ظفریان^{۱*}، علی تدین^۲، محمد بازوبندی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۸/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۳/۰۵

چکیده

به منظور بررسی کارایی کود سبز بر کنترل گل‌جالیز مصری (*Orobanche aegyptiaca* Pers.) در گوجه‌فرنگی (*Lycopersicon esculentum* L.) و تعیین اثرات آن بر رشد گوجه‌فرنگی آزمایشی گلخانه‌ای در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار به اجرا درآمد. تیمارها شامل سه کود سبز گندم (*Triticum aestivum* L.)، جو (*Hordeum vulgare* L.) و چاودار (*Secale cereal* L.) هر کدام در دو سطح ۵۰ و ۱۰۰ درصد برگردان به خاک و ۲ تیمار شاهد با و بدون علف هرز گل‌جالیز بودند. نتایج نشان داد که در بین تیمارهای آزمایش تیمار کود سبز چاودار در هر دو سطح ۵۰ و ۱۰۰ درصد برگردان زیست توده، صفات تعداد ساقه، تعداد گرهک گل‌جالیز روی ریشه گوجه‌فرنگی، وزن خشک گل‌جالیز و نسبت وزن خشک گل‌جالیز به وزن خشک اندام هوایی گوجه‌فرنگی را به نحو موثرتری نسبت به شاهد با حضور گل‌جالیز کاهش داد. البته تیمار کود سبز جو بویژه در سطح ۱۰۰ درصد برگردان زیست توده نیز در بسیاری از صفات مشابه تیمار کود سبز چاودار بود. هم‌چنین علی‌رغم کاهش مقادیر صفات اندازه‌گیری شده در مورد گل‌جالیز، ولی تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای کود سبز به لحاظ وزن خشک اندام هوایی گوجه‌فرنگی مشاهده نشد. در مجموع به نظر می‌رسد تیمار کود سبز چاودار در سطوح ۱۰۰ و ۵۰ درصد و کود سبز جو در سطح ۱۰۰ درصد این قابلیت را دارند تا از جوانه‌زنی و استقرار بذر گل‌جالیز بر روی گوجه‌فرنگی به نحو مطلوب‌تری جلوگیری نمایند و بررسی اثرات آن بر رشد و کیفیت گوجه‌فرنگی به تحقیقات بیشتری نیاز دارد.

واژه‌های کلیدی: جو، چاودار، گندم، مدیریت گل‌جالیز، وزن ماده خشک.

۱- دانشجوی دکتری علف‌های هرز دانشگاه شهرکرد

۲- دانشیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی شهرکرد

۳- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

*نویسنده مسئول: Zafarian.mojtaba@gmail.com

مقدمه

ریز بذر مانند سوروف (*Echinochloa crus-gali*)، مرغ خوشه سرخ (*Eleusine indica*)، پنجه‌مرغی (*Digitaria sanguinalis*) و تاج خروس (*Amaranthus palmeri*) بیش از علف‌های هرز درشت بذر و متوسط تحت تاثیر عصاره آبی چاودار قرار گرفتند (۲۴).

مطالعات انجام شده روی گندم، نشان می‌دهد که این گیاه با داشتن مواد آلویشیمیایی، توانائی کنترل برخی از علف‌های هرز را دارد (۲۳). فرهودی و مکی زاده (۵) با بررسی تاثیر عصاره جو بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه سولاف وحشی (*Avena ludoviciana*) و چچم (*Lo-lium multiflorum*) بیان نمودند ترکیبات آلوپاتیک جو سبب کاهش جوانه‌زنی، رشد گیاهچه و وزن تر گیاهچه در چچم و یولاف وحشی شد. عصاره آبی جو هم‌چنین سبب افزایش تخریب غشای سلولی و غلظت مالون دی آلدئید و کاهش فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز در بافت گیاهچه گیاهان هدف شد. کایک و همکاران (۱۶) بیان کردند که کود سبزه قابلیت افزایش بالقوه حاصل‌خیزی خاک را دارد و نتیجتاً علف هرز استریگا (*Striga sp.*) را که خصوصاً در خاک‌های فقیر تخریب کننده است را کنترل می‌کند. در این باره این موضوع محتمل است که کود سبز می‌تواند جوانه‌زنی انتحاری را در استریگا القا نماید. در تحقیق کایک و همکاران (۱۶) کاربرد کود سبز بطور قابل توجهی تهاجم علف هرز استریگا را کاهش داد و باعث افزایش عملکرد برنج شد. با توجه به کارهای صورت گرفته این تحقیق بر آن شد تا در این زمینه به بررسی اثرات کود سبز بر کنترل علف‌های هرز گل‌جالیز و بررسی اثر آن بر رشد گوجه‌فرنگی بپردازد.

مواد و روش

این آزمایش با هدف بررسی تاثیر کود سبز بر کنترل گل‌جالیز مصری در گوجه‌فرنگی طی تابستان سال ۹۳ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. تیمارها شامل سه کود سبزه گندم (*Triticum aestivum L.*)، جو (*Hordeum vulgare L.*) و چاودار (*Secale cereal L.*) هر کدام در دو سطح ۵۰ و ۱۰۰ درصد برگردان به خاک (معادل ۱۵۰ و ۳۰۰ گرم در گلدان) و ۲ تیمار شاهد با و بدون علف هرز گل‌جالیز بودند. برای این منظور گلدان‌های تحقیق با قطر دهانه ۲۰ و ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر با خاکی به نسبت حجمی ۴:۱:۱ کود گاوی، ماسه و خاک رس به وزن دو کیلوگرم پر شد. به خاک هر گلدان ۵۰ میلی‌گرم بذر گل‌جالیز که در سال قبل جمع‌آوری شده بود اضافه شد.

گل‌جالیز (*aegyptiaca aegyptica*) گیاهی فاقد کلروفیل و انگل مطلق ریشه گیاهان دولپه‌ای است (۲۰) که بیشتر در نواحی گرم و خشک و هم‌چنین نواحی معتدل و نیمه‌خشک کشورهای مدیترانه‌ای، اروپای شرقی و جنوبی و خاورمیانه از جمله ایران آلودگی ایجاد می‌کند (۸ و ۱۴). علف‌های هرز انگلی به‌ویژه گل‌جالیز که از عوامل مهم کاهش عملکرد و افزایش هزینه تولید در گوجه‌فرنگی است از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۴). در سیستم کشاورزی امروزه، علف‌های هرز توسط علف‌کش‌ها کنترل می‌شوند اما این فعالیت نگرانی‌هایی را در مورد سلامت انسان و محیط زیست در پی دارد (۱۱). در سال‌های اخیر توجه محققان بیشتر به سمت کاربرد روش‌های زراعی برای کاهش مشکلات مربوط به علف‌های هرز انگلی جلب شده است (۱۰). یکی از روش‌های مدیریت علف‌های هرز استفاده از گیاهان با خاصیت آلوپاتیک می‌باشد (۲۸). آلوپاتی به اثرات مستقیم و غیر مستقیم مواد آلوکیمیکال آزاد شده به محیط توسط گونه گیاهی روی گونه گیاهی مجاور گفته می‌شود که در ابتدا مواد موثره آن در آزمایشگاه استخراج شده و اثرات آن بر روی گونه‌های بیابانی آزمایش می‌شود (۱۵). چاودار پاییزه (*Secale ce-real L.*) به عنوان گیاهی پوششی علوفه‌ای و خفه کننده با استفاده از مکانیزم‌های رقابت و آلوپاتی در سیکل زندگی علف‌های هرز تداخل ایجاد کرده و مانع جوانه‌زنی و رشد آنها می‌شود (۱۹). مطالعات زیادی روی کاربرد چاودار برای کنترل علف‌های هرز به اثبات رسیده است (۳۰). اسیدهای هیدروکسامیک به‌عنوان مواد آلوپاتیک در چاودار شناسایی شده‌اند (۲۲). ترکیبات طبیعی دارای فعالیت بالا، مشابه آنچه که در چاودار تولید می‌شود، منابع خوبی برای تولید علف‌کش‌های جدید هستند. آلوپاتی در چاودار به دو ترکیب عمده بوا^۱ و دیبوا^۲ مربوط است. به‌طوری که ترکیب بوا به‌وسیله شکستن ترکیب طبیعی دیبوا تشکیل می‌شود (۲۱). تحقیقات چیس و همکاران (۱۲) نشان داد که کاربرد ترشحات گیاه چاودار در رابطه با گیاهان زراعی درشت بذر به عنوان محرک عمل کرده و در گیاهان ریز بذر، به‌ویژه علف‌های هرز، نقش بازدارندگی ایفا می‌کند. آنها این پاسخ را به عمق قرارگیری و درجه نفوذ پوسته بذر نسبت دادند که خود می‌تواند به‌عنوان عاملی در کنترل انتخابی علف‌های هرز، براساس عمق و سختی بذور، عمل کند. اثر عصاره آبی چاودار روی چندگونه زراعی و علف‌های هرز بررسی شد و علف‌های هرز

1) 2 H)-benzoxazalinone (BOA)

2) 4- dihydroxy-1, 4 (2H)- benzoxazin- 3-one (DIBOA)

گل جالیز روی ریشه گوجه‌فرنگی، زمان ظهور گل جالیز در سطح خاک، وزن خشک گل جالیز و گوجه‌فرنگی ۶۰ روز پس از نشای اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌های جمع‌آوری شده مربوط به وزن خشک گوجه‌فرنگی و گل جالیز (پس از انجام آزمون نرمالیتی کلموگروف - اسمیرنوف) به‌طور جداگانه با استفاده از نرم افزار SAS 9.2 و مقایسه میانگین‌ها با آزمون Fisher LSD در سطح ۷ و احتمال ۵ درصد و رسم نمودارها در Excel انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد صفات مورد بررسی گل جالیز در سطوح آماری ۵ و ۱ درصد تحت تاثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفتند (وزن خشک اندام‌هوایی گوجه‌فرنگی جداگانه بررسی شد) (جدول ۱). تعداد ساقه گل جالیز

هم‌چنین مقدار ۵ گرم بذر گندم فلات، جو ریحان و چاودار در هر گلدان کاشته شد (حدود ۱۷۰ عدد بذر) و هر ۷ روز آبیاری شدند. در ادامه پس از اینکه گندم، جو و چاودار به ارتفاع ۳۰ سانتی‌متری رسیدند اندام‌های هوایی آنها از سطح خاک برداشت و به قطعات ۳ سانتی‌متری تقسیم شدند و در این مرحله به خاک برخی گلدان‌ها ۵۰ درصد اندام‌هوایی برداشت شده و به برخی دیگر ۱۰۰ درصد برگردانده شد. ۵ روز بعد از سه عدد نشای گوجه‌فرنگی رقم اسپیدی^۳ که در بستر کشت مخلوط کوکوپیت و پیت ماس تولید شده بود در هر گلدان جهت کاشت استفاده شد که بعد از ۵ روز ۲ نشا حذف و تنها به یک نشا اجازه رشد داده شد. هم‌چنین تغذیه گوجه‌فرنگی بعد از انتقال به گلدان‌ها با محلول‌پاشی کود کامل ریزمغذی ۲۰-۲۰-۲۰ هر ۷ روز یک‌بار در شرایط گلخانه صورت گرفت. در ادامه در طول فصل صفات تعداد ساقه، تعداد گرهک

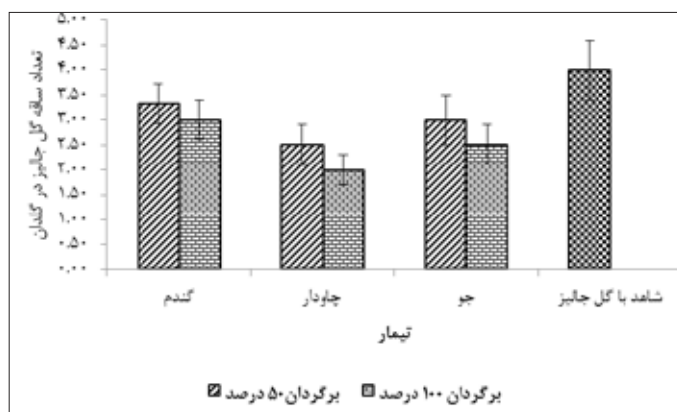
جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات اندازه‌گیری شده در تیمار کود سبز

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد ساقه گل جالیز در سطح خاک	تعداد گرهک روی ریشه گوجه‌فرنگی	وزن خشک گل جالیز	زمان ظهور گل جالیز در سطح خاک	نسبت وزن خشک گل جالیز به وزن خشک اندام‌هوایی گوجه‌فرنگی
تیمار	۶	۳*/۰۷	۱۵۵/۹۹ **	۱۲/۵۰ **	۱۲/۲۶ **	۰/۲۸ **
خطا	۲۱	۰/۶۵	۲/۲۸	۰/۳۴	۱/۷۸	۰/۰۱
ضریب تغییرات (%)		۲۲/۸۲	۱۰/۵۹	۱۱/۳۶	۴/۵۱	۱۶/۵۰

* و ** معنی داری در سطح ۵ و ۱ درصد

در تحقیق آکسوی (۷) و بی‌نام (۹) نیز که با بررسی عصاره آبی چند گونه گیاه زراعی و علف‌هرز بر جوانه‌زنی و طول ساقه گل جالیز صورت گرفت عصاره آبی جو در غلظت ۱۰۰ درصد باعث کاهش معنی‌دار تعداد ساقه گل جالیز شد و سایر تیمارها شامل چاودار، گندم و ماش نیز اثرات مشابهی را در شرایط آزمایشگاهی و گلخانه‌ای نشان دادند. در ادامه با بررسی دقیق‌تر مشخص شد که در هر کدام از این تیمارها در صورت جوانه‌زدن و استقرار گل جالیز بر روی گوجه‌فرنگی شرایط رشد گل جالیز تحت تاثیر تیمارها قرار نگرفته است. بنابراین ترکیبات فتوسنتزی که می‌توانسته جهت رشد بیشتر گوجه‌فرنگی مورد استفاده قرار بگیرد به سمت رشد ساقه‌های گل جالیز و آسیب به گوجه‌فرنگی تغییر مسیر داده است (۶).

با توجه به نتایج تجزیه واریانس، اثر تیمار کود سبز بر تعداد ساقه گل جالیز در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۱). در بین تیمارهای مختلف کود سبز بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار این صفت به ترتیب مربوط به تیمار شاهد با حضور گل جالیز و کود سبز چاودار ۱۰۰ درصد برگردان بود که کاهش قابل توجه ۵۰ درصدی را در تعداد ساقه گل جالیز نسبت به تیمار شاهد با حضور گل جالیز نشان داد (شکل ۱). کاهش تعداد ساقه‌های گل جالیز می‌تواند منجر به کاهش تعداد گل‌آذین و تولید بذر و در نهایت تضعیف بانک بذر گل جالیز در خاک شود (۱). البته بین سایر تیمارهای کود سبز با همدیگر و با شاهد با حضور گل جالیز اختلاف معنی‌داری ملاحظه نشد و این بیانگر عملکرد مشابه این تیمارها در بروز این صفت بود.



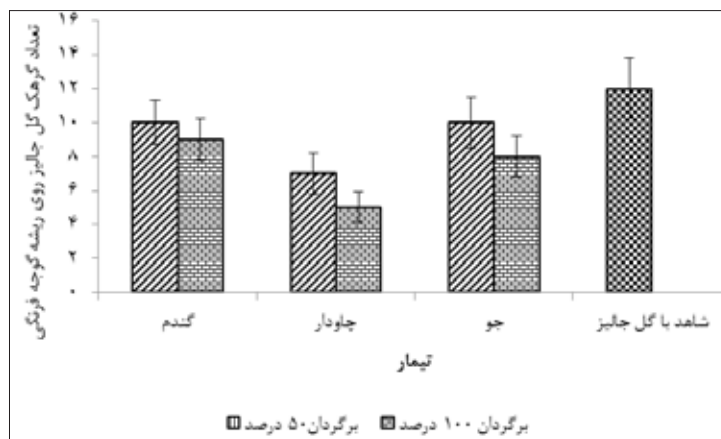
شکل ۱. تأثیر تیمارهای مختلف کود سبز بر تعداد ساقه گل جالیز

خانواده کاربرد عصاره آبی چاودار تنها اجازه جوانه زنی ۴/۶ درصدی را به بذر گل جالیز (*O. aegyptiaca*) داد. هم‌چنین در تحقیق علیزاده و همکاران (۳) عصاره اندام هوایی چاودار درصد جوانه‌زنی خونی‌واش و خردل وحشی را در غلظت‌های ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ درصد به صفر رساند.

اما در تیمار کود سبز گندم و جو مقدار این صفت بالا بود و فاقد اختلاف معنی‌داری با شاهد با حضور گل جالیز بود. این بدین معنی است که تیمار کود سبز گندم و جو باعث جوانه‌زنی تعداد بیشتری بذر گل جالیز نسبت به چاودار شده است و شرایط مناسب‌تری را برای اتصال به گیاه میزبان فراهم نموده است. ما و همکاران (۱۸) در بررسی تأثیر عصاره آبی اندام‌هوایی ۵ واریته گندم دارای ترکیب آللوپاتیک متانولیک بر روی جوانه‌زنی گل جالیز (*O. minor*) دریافتند که این عصاره در غلظت کم باعث تحریک جوانه‌زنی این نوع گل جالیز می‌گردد و در غلظت زیاد اثرات ممانعت‌کنندگی آن بروز پیدا می‌کند. در تحقیق آکسوی (۷) و بی‌نام (۹) نیز چنین نتیجه‌ای در مورد عصاره آبی گندم و جو در غلظت‌های زیاد آنها حاصل شد که کاهش ۹۰ درصدی جوانه‌زنی گل جالیز را موجب شد.

تعداد گرهک گل جالیز روی ریشه گوجه‌فرنگی

اثر تیمار کود سبز بر تعداد گرهک گل جالیز روی ریشه گوجه‌فرنگی در سطح ۱% معنی‌دار بود (جدول ۱). با بررسی ریشه‌های گوجه‌فرنگی مشخص شد که تیمار شاهد با حضور گل جالیز و کود سبز چاودار به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار این صفت را نشان دادند (شکل ۲). وستون (۲۷) با انجام آزمایشی دریافت که بقایای گیاهی چاودار قابلیت بالایی در ممانعت از جوانه‌زنی و کاهش تراکم و بیوماس طیف وسیعی از علف‌های هرز بویژه یکساله‌ها دارد. در تیمار کود سبز چاودار با ۱۰۰ درصد برگردان به ترتیب کاهش ۵۸ درصدی تعداد گرهک گل جالیز روی ریشه گوجه‌فرنگی نسبت به شاهد با حضور گل جالیز بخوبی مویید این مطلب است که این تیمار شرایط نامطلوبی را چه به‌لحاظ جوانه‌زنی و چه به لحاظ استقرار گل جالیز روی ریشه گوجه‌فرنگی فراهم کرده است. علیزاده و همکاران (۳) بالا بودن تعداد گرهک گل جالیز در تیمار کود سبز چاودار با ۵۰ درصد برگردان را به اثر تحریک‌کنندگی غلظت‌های پایین اثرات آللوپاتیک چاودار نسبت داده‌اند. در تحقیق ریالس و همکاران (۲۵) در بین ۳۱ گونه گیاهی زراعی و علف‌هرز متعلق به ۱۲

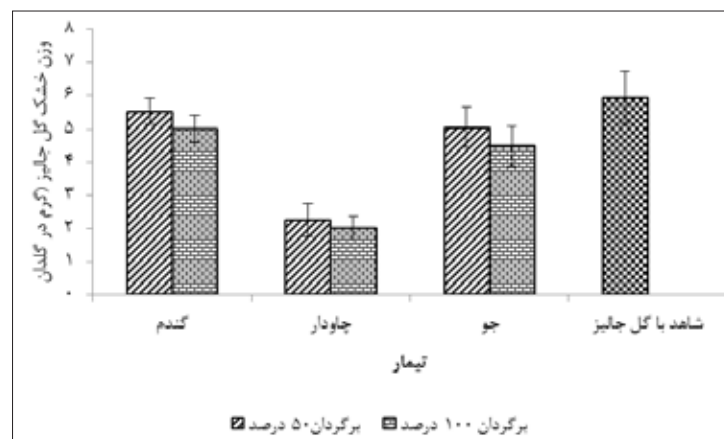


شکل ۲. تأثیر تیمارهای مختلف کود سبز بر تعداد گرهک گل جالیز روی ریشه گوجه‌فرنگی

سبز گندم و جو استفاده شده است رها سازی ترکیبات آللوپاتیک به مقداری نبوده تا شرایط نامطلوبی را برای ممانعت از جوانه‌زنی گل‌جالیز ایجاد کند به همین علت گل‌جالیز مدت زمانی بیشتری را جهت رشد و تجمع ماده خشک در اختیار داشته است. ما و همکاران (۱۸) چنین اثری را در غلظت ۱۰ درصدی عصاره آبی اندام‌هوایی گندم مشاهده کردند. اما در توجیه کاهش ۵۴ درصدی وزن خشک گل‌جالیز در تیمار کود سبز چاودار این کاهش از یک سو به کاهش تعداد گرهک گل‌جالیز روی ریشه گوجه‌فرنگی در اثر پتانسیل آللوپاتیک کافی این تیمار در ممانعت از جوانه‌زنی گل‌جالیز و از سوی دیگر احتمالاً اثر ممانعت‌کننده این تیمار در مقابله با ازدیاد تجمع ماده خشک در گل‌جالیز است. دیما و همکاران (۱۳) و زوتارلی و همکاران (۳۱) نیز گزارش کردند که غلات دارای پتانسیل آللوپاتیک کافی برای برای تحت تاثیر قرار دادن رشد سایر گونه‌ها هستند که در مورد یولاف (*Avena. fatua* L.)، چچم، چاودار و کاه و کلش برنج (*Oryza sativa* L.) چنین اثری گزارش شده است (۱۰).

وزن ماده خشک گل‌جالیز

اثر تیمار کود سبز بر وزن ماده خشک گل‌جالیز در سطح ۱٪ معنی‌دار شد (جدول ۱). همان‌طور که در شکل ۳ ملاحظه می‌شود مقدار وزن ماده خشک در تیمار شاهد بدون گل‌جالیز بیشترین مقدار و در تیمار کود سبز چاودار با ۵۰ و ۱۰۰ درصد برگردان کمترین مقدار را داشت. در تحقیق علیزاده و همکاران (۳) وزن گیاهچه علف‌هرز خارمریم (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) در اثر غلظت ۱۰۰ درصدی عصاره اندام‌های هوایی چاودار کاهش ۱۰۰ درصدی داشت. هم‌چنین وزن گیاهچه خونی‌واش (*Phalaris minor* Retz.)، خردل وحشی (*Portulaca olera*-) و خرفه (*Sinapis arvensis* L.) نسبت به عصاره اندام‌هوایی چاودار حساسیت بیشتری داشت، به‌طوری که در اثر غلظت‌های ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ درصد عصاره اندام‌های هوایی، وزن گیاهچه به صفر رسید. اگرچه میزان ماده خشک گل‌جالیز از نظر عددی در تیمارهای کود سبز گندم و جو کمتر از تیمار شاهد با حضور گل‌جالیز بود ولی اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند (شکل ۳). این احتمال وجود دارد زمانی که از کود



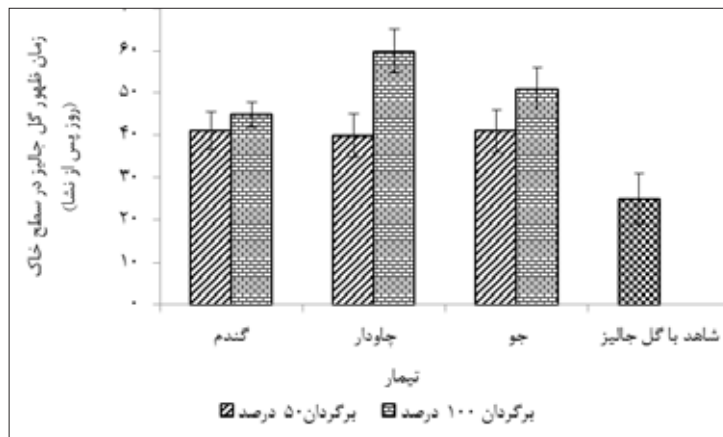
شکل ۳. تأثیر تیمارهای مختلف کود سبز بر وزن خشک گل‌جالیز

زمان ظهور گل‌جالیز در سطح خاک

تیمارهای کود سبز این احتمال وجود دارد که با توجه به مشابه بودن شرایط خاک گلدان‌ها در تمامی تیمارها اثرات بازدارندگی تیمارها تحت تاثیر pH و EC خاک قرار گرفته باشد (۳). اما در مورد تیمار شاهد با گل‌جالیز بعد از استقرار گل‌جالیز بر روی گوجه‌فرنگی، گل‌جالیز بدون هیچ ممانعتی بخش قابل توجهی از مواد دریافتی از میزبان را به رشد طولی ساقه‌های خود اختصاص داده است تا سرریعاً ظهور ساقه‌های خود را در سطح خاک داشته باشد و پس از طی دوره زایشی مقادیر بالایی بذر را جهت بقا در سالیان آینده به بانک بذر خود اضافه نماید. براساس

نتایج جدول تجزیه واریانس در تعریف رابطه بین تیمارها و صفت زمان ظهور گل‌جالیز در سطح خاک اثرات معنی‌داری را در سطح ۱٪ نشان داد (جدول ۱). با توجه به شکل ۴، در بین تیمارهای آزمایشی تیمار کود سبز چاودار با ۱۰۰ درصد برگردان نسبت به تیمار شاهد با حضور گل‌جالیز باعث افزایش ۵۸ درصدی زمان مورد نیاز برای ظهور گل‌جالیز در سطح خاک شد که البته با تیمار کود سبز جو با ۱۰۰ درصد برگردان اختلاف معنی‌داری نداشت. هم‌چنین در بین سایر تیمارهای کود سبز اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. در توجیه چنین وضعیتی درباره

تحقیق بازوبندی و همکاران (۲) بخشی از مواد غذایی هوایی گوجه‌فرنگی شود صرف ساختن اجزای گل جالیز میزبان که می‌توانسته موجب افزایش وزن خشک اندام



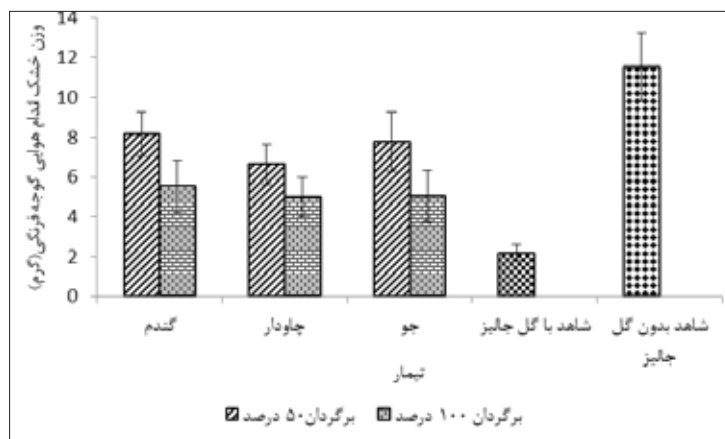
شکل ۴. تأثیر تیمارهای مختلف کود سبز بر زمان ظهور گل جالیز در سطح خاک

وزن خشک اندام هوایی گوجه‌فرنگی

بیش‌ترین وزن خشک اندام هوایی گوجه‌فرنگی در تیمار شاهد بدون حضور گل جالیز و کم‌ترین آن در تیمار شاهد با حضور گل جالیز مشاهده شد (شکل ۵). مقدار ماده خشک گوجه‌فرنگی در تیمارهای کود سبز چند برابر تیمار شاهد با حضور گل جالیز بود. در تحقیق ویناندت و همکاران (۲۸) استفاده از مالچ مخلوط گیاه پوششی چاودار و ماشک عملکرد گوجه‌فرنگی را بطور معنی‌داری (دو برابر) نسبت به کاشت معمول آن افزایش داد. در تحقیق کایک و همکاران (۱۶) نیز اگرچه بهترین نتیجه در رابطه با کاهش تهاجم علف هرز استریگا (*Striga sp.*) از گیاه میموزا (*M. invisa*) حاصل شد اما بهترین نتیجه در افزایش عملکرد برنج از گیاه کنف بنگالی (*Crotalaria ochroleuca*) حاصل شد. این نتیجه می‌تواند از یک سو به علت بروز اثرات آللوپاتیک کود سبز بر رشد گوجه‌فرنگی باشد و از

سوی دیگر با توجه به نسبت بالای (C:N) کودهای سبز روند تجزیه آنها در خاک توسط میکروارگانیسم‌ها به کندی صورت گرفته که این فرآیند با خروج عناصر غذایی بویژه نیتروژن از خاک همراه بوده و توانسته رشد گوجه‌فرنگی را محدودتر نماید. ینیش و همکاران (۲۹) گزارش نموده‌اند که برای پوسیدن ۵۰ درصد بقایای گیاهی چاودار به حدود ۱۰۵ روز زمان نیاز می‌باشد و تنها ۱۰ تا ۱۲ روز طول می‌کشد تا ۵۰ درصد مواد آللوپاتیک چاودار ناپدید گردند. غیرمتحرک شدن نیتروژن معدنی در طول مدت تجزیه چاودار در تحقیق وژن و اوایلسو (۲۶) نیز گزارش شده است. در شرایط این تحقیق نشا ۵ روز پس از برگرداندن کود سبز به خاک به گلدان منتقل شد و در بازه زمانی ۶۰ روز پس از نشا به نظر می‌رسد تجزیه کند کود سبز عامل اصلی کاهش رشد گوجه‌فرنگی بوده است.

سوی دیگر با توجه به نسبت بالای (C:N) کودهای سبز روند تجزیه آنها در خاک توسط میکروارگانیسم‌ها به کندی صورت گرفته که این فرآیند با خروج عناصر غذایی بویژه نیتروژن از خاک همراه بوده و توانسته رشد گوجه‌فرنگی را محدودتر نماید. ینیش و همکاران (۲۹) گزارش نموده‌اند که برای پوسیدن ۵۰ درصد بقایای گیاهی چاودار به حدود ۱۰۵ روز زمان نیاز می‌باشد و تنها ۱۰ تا ۱۲ روز طول می‌کشد تا ۵۰ درصد مواد آللوپاتیک چاودار ناپدید گردند. غیرمتحرک شدن نیتروژن معدنی در طول مدت تجزیه چاودار در تحقیق وژن و اوایلسو (۲۶) نیز گزارش شده است. در شرایط این تحقیق نشا ۵ روز پس از برگرداندن کود سبز به خاک به گلدان منتقل شد و در بازه زمانی ۶۰ روز پس از نشا به نظر می‌رسد تجزیه کند کود سبز عامل اصلی کاهش رشد گوجه‌فرنگی بوده است.

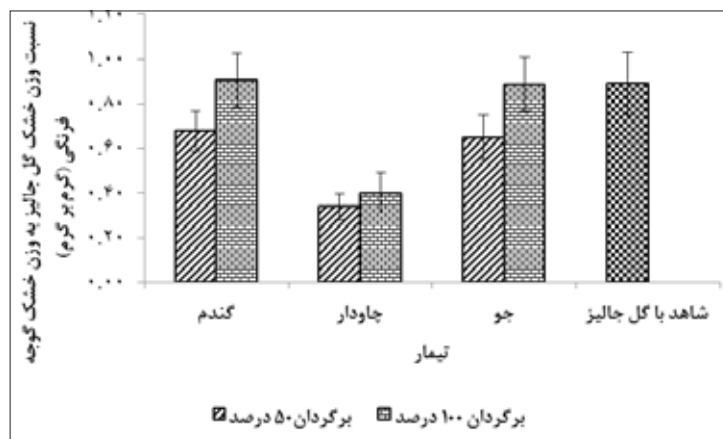


شکل ۵. تأثیر تیمارهای مختلف کود سبز بر وزن خشک اندام هوایی گوجه‌فرنگی

می‌باشد. بر عکس، تیمار کود سبز چاودار اگرچه در وزن خشک اندام هوایی گوجه‌فرنگی مشابه با سایر تیمارهای کود سبز عمل کرد ولی به لحاظ کاهش قابل ملاحظه وزن خشک گل جالیز در کاهش نسبت وزن خشک گل جالیز به وزن خشک اندام هوایی گوجه‌فرنگی شاخص‌تر بود. بنابراین، به نظر می‌رسد که گیاه میزبان استفاده بیشتری از منابع نموده است (۱). اما در شرایط تیمار شاهد با حضور گل جالیز، علف‌هرز انگل قادر است با غلبه در رقابت با میزبان، سهم زیادی از ماده خشک تولیدی را به خود اختصاص دهد (۱) (شکل ۶).

نسبت وزن خشک گل جالیز به وزن خشک اندام هوایی گوجه‌فرنگی

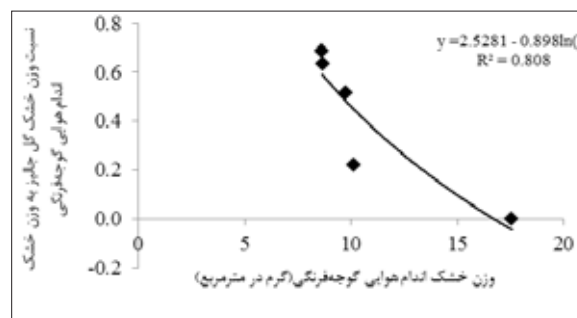
با توجه به نتایج تجزیه واریانس، اثر تیمار کود سبز بر نسبت وزن خشک گل جالیز به وزن خشک اندام هوایی گوجه‌فرنگی در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۱). در شکل ۶ مشاهده می‌شود که تیمارهای کود سبز گندم و جو بویژه در تیمارهای ۱۰۰ درصد برگردان به لحاظ این صفت اثراتی مشابه شاهد با حضور گل جالیز دارند که این نتیجه بازخورد نتایج قبلی یعنی افزایش وزن خشک گل جالیز و کاهش وزن خشک اندام هوایی گوجه‌فرنگی در این تیمارها



شکل ۶. تأثیر تیمارهای مختلف کود سبز بر نسبت وزن خشک گل جالیز به وزن خشک اندام هوایی گوجه‌فرنگی

عبارت دیگر، هر چه گیاه میزبان قوی‌تر باشد و زیست‌توده بیشتری داشته باشد، گل جالیز خسارت کمتری وارد می‌کند (۱). در شکل ۷ این نتیجه به صورت یک روند غیرخطی کاهش نشان داده شده است.

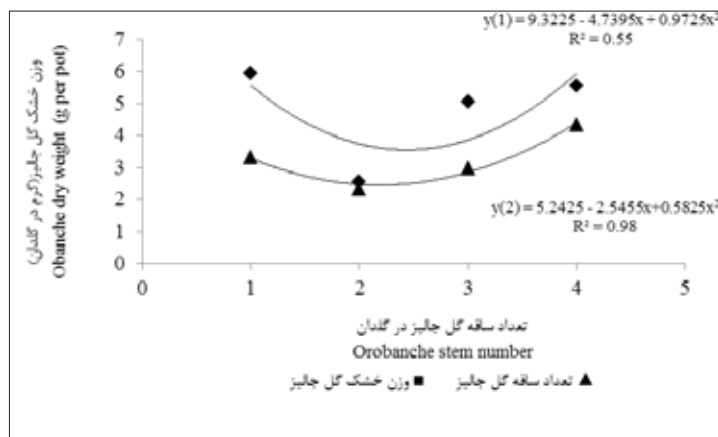
بنابراین با ایجاد شرایط مناسب برای گوجه‌فرنگی و نامناسب کردن شرایط برای گیاه انگل می‌توان با افزایش زیست‌توده بوته‌های گوجه‌فرنگی سهم گل جالیز از زیست‌توده تولید شده توسط میزبان را کاهش داد. به



شکل ۷. ارتباط بین وزن خشک اندام هوایی گوجه‌فرنگی با نسبت وزن خشک گل جالیز به وزن خشک اندام هوایی گوجه‌فرنگی

افزایش و کاهش تعداد ساقه گل جالیز، وزن خشک آن هم روند مشابه افزایشی و کاهش‌ی را دنبال کرد و همان‌طور که قبلاً شرح داده شد با افزایش وزن خشک گل جالیز از تجمع ماده خشک در گوجه‌فرنگی کاسته می‌شود و بنابراین از روی تعداد ساقه گل جالیز می‌توان تا حدودی به میزان خسارت‌زایی آن پی برد (۱).

هم‌چنین در این تحقیق جهت پیدا کردن یک صفت که بتوان از روی ظاهر و مرفولوژی گل جالیز پی به برآورد خسارت احتمالی آن روی گوجه‌فرنگی برد، صفات گل جالیز مورد بررسی قرار گرفت و همان‌طور که در شکل ۸ مشاهده می‌گردد بین تعداد ساقه گل جالیز و وزن خشک گل جالیز ارتباط معنی‌دار و مستقیمی مشاهده شد به نحوی که با



شکل ۸. ارتباط بین تعداد ساقه و وزن خشک گل جالیز

نتیجه‌گیری

مشابه هم بود. علی‌رغم صفات اندازه‌گیری شده در مورد گل جالیز، ولی تیمارهای تحقیق فاقد تاثیر قابل توجهی بر افزایش وزن خشک اندام هوایی گوجه‌فرنگی بودند و هیچ کدام از تیمارها نتوانستند اثری مشابه شاهد بدون گل جالیز ایجاد کنند. در مجموع به نظر می‌رسد تیمار کود سبز چاودار و جو با ۱۰۰ درصد برگردان زیست توده این قابلیت را دارند تا از جوانه‌زنی و استقرار بذر گل جالیز به نحو مطلوب‌تری جلوگیری نمایند و می‌توان از آنها به عنوان یک گیاه آللوپاتیک مفید و سودمند در کنترل علف‌هرز گل جالیز سود برد. البته این چنین تحقیقاتی در محیط‌های کنترل‌شده مکمل مهم و خوبی برای مشاهدات مزرعه‌ای می‌باشند (۱۷) و بایستی با تحقیقات و مطالعات بیشتر در این زمینه به نکات مبهمی در نحوه تاثیر و عمل بازدارندگی ترکیبات موجود در این گیاه پرداخته شود.

نتایج این تحقیق نشان داد که کاربرد تیمارهای کود سبز به‌خصوص در ۱۰۰ درصد برگردان زیست توده باعث کاهش معنی‌دار آلودگی گوجه‌فرنگی به گل جالیز شد. تاثیر کود سبز در کاهش آلودگی به گل جالیز می‌تواند به علت تغییراتی باشد که طی فرآیند تجزیه کود سبز در خاک اتفاق می‌افتد به طوری که از یک طرف رهاسازی ترکیبات آللوپاتیک و از طرف دیگر رهاسازی مقادیر نه چندان زیاد نیتروژن را داریم که مجموع این اثرات باعث شد تا تیمارهای چاودار و جو صفات تعداد ساقه، تعداد گرهک گل جالیز روی ریشه گوجه‌فرنگی، وزن خشک گل جالیز و نسبت وزن خشک گل جالیز به وزن خشک اندام هوایی گوجه‌فرنگی را به نحو موثرتری نسبت به شاهد با گل جالیز کاهش دهند. همچنین ظهور گل جالیز در سطح خاک در تمامی تیمارهای کود سبز غیر از تیمار کود سبز چاودار با ۱۰۰ درصد برگردان زیست توده تقریباً

منابع

- ۱- اروجی، ک.، م. ح. راشد محصل، پ. رضوانی مقدم و م. نصیری محلاتی. ۱۳۹۳. تاثیر انواع و مقادیر کودهای آلی بر مدیریت علف‌هرز انگل گل جالیز (*Orobanche aegyptiaca* Perss.) در گوجه‌فرنگی (*Lycopersicon esculentum* Mill.). نشریه بوم‌شناسی کشاورزی، ۶(۲): ۲۰۹ تا ۲۱۸.
- ۲- بازوبندی، م.، ا. شیرین بهادر، ش. نوروززاده و م. عباس پور. ۱۳۹۰. بررسی تاثیر تاریخ انتقال نشا گوجه‌فرنگی (*Lycopersicon esculentum* L.) بر تراکم گل جالیز (*Orobanche aegyptiaca* Perss.). فصلنامه بوم‌شناختی علف‌های هرز، ۲(۱): ۱۱ تا ۱۸.
- ۳- علیزاده، ح.، س. بابایی، ا. نصرتی، م. دیانت و ز. فرخی. ۱۳۹۰. تاثیر آللوپاتیک عصاره چاودار روی مولفه‌های جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه چند گونه علف‌هرز. مجله علوم گیاهان زراعی ایران، ۴۲(۳): ۴۷۵ تا ۴۸۳.
- ۴- فروزش، س.، م. ع. باغستانی، م. ح. علیزاده، ح. رحیمیان مشهدی و م. مین باشی. ۱۳۸۹. بررسی کنترل شیمیایی گل جالیز در گوجه فرنگی. دومین همایش علف‌های هرز. دانشگاه فردوسی مشهد. ۵۰۳ تا ۵۰۷.
- ۵- فرهودی، ر. و م. مکی زاده. ۱۳۹۰. بررسی تاثیر دگرآسیبی عصاره آبی جو بر فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز و جوانه‌زنی یولاف وحشی و چچم. ص ۲۲۱ تا ۲۲۵. دومین همایش ملی علوم و تکنولوژی بذر، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد.

۶- میقانی، ف.، م. یزدانی و م. مین باشی. ۱۳۸۸. مطالعه تحمل ارقام گوجه فرنگی به گل جالیز. مجله آفات و بیماری ها، ۷۷(۱): ۹۳ تا ۱۱۱.

- 7- Aksoy, E.O. 2003. Monsters weed species (*Orobanche* spp.) One in the Çukurova region and Combating Facilities Arrange Explorations. Cukurova University of Science and Technology Institute, PhD Thesis. 158 pp.
- 8- Amsellem, Z., B.A. Cohen and J. Gressel. 2002. Engineering hyper virulence in a mycoherbicidal fungus for efficient weed control. *Nat. Biotechnol.* 20:1035-1039.
- 9- Anonymous. 2011. Research of effects of some plants extract and exudates on broomrape germination and development on tomatoes. <http://www.agris.fao.org/aos/records/TR2011000487>.
- 10- Bilalis, D.J., R.J. Froud-Williams, I. Eleftherohorinos, A. Karkanis, and A. Efthimiadou. 2012. Effects of organic and inorganic amendments on weed management in sweet maize. *Int. J. Agron. Plant. Prod.* 6 (3):291-307.
- 11- Bond, W. and A.C. Grundy. 2001. Non-chemical weed management in organic farming systems. *Weed Res.* 41:383-405.
- 12- Chase, W.R., M.G. Nair, A.R. Putnam and S.K. Mishra. 1991. Microbial transformation of rye (*Secale creale*) allelochemical in field soils. *J. Chem. Ecol.* 17:1575-1584.
- 13- Dhima, K.V., I.B. Vasilakoglou, I.G. Eleftherohorinos and A.S. Lithourgidis. 2006. Allelopathic potential of winter cereal cover crop mulches on grass weed suppression and sugarbeet development. *Crop Sci.* 46:1682-1691.
- 14- Fernandez-Aparicio, M., J.C. Sillerro and D. Rubiales. 2006. Intercropping with cereals reduces infection by *Orobanche crenata* in legumes. *Crop prot.* 26(8):1166-1172.
- 15- Hamada, R.A.G., S.A. Mohamed and H.I. Ola. 2010. Antioxidative effects of the acetone fraction and vanillic acid from *Chenopodium murale* on tomato plants. *Weed Biol. Manag.* 10:64-72.
- 16- Kayeke, J., P.K. Sibugal, J.J. Msakyl and A. Mbwaga. 2007. Green manure and inorganic fertilizer as management strategies for witchweed and upland rice. *Afr. Crop Sci. J.* 15(4):161-171.
- 17- Lambers, H., F.S. Chapin and T.L. Pons. 2007. *Plant Physiological Ecology*. Springer, New York.
- 18- Ma, Y.Q., S.Q. Dong, H. Wu, J.F. Shui and Z.Q. Hao. 2012. Stimulatory effects of wheat (*Triticum aestivum* L.) on seed germination of (*Orobanche minor*). *Allelopathy J.* 30(2):247-258.
- 19- Mohammadi, G.R. 2010. Weed control in irrigated corn by hairy vetch interseeded at different rates and times. *Weed Biol. Manag.* 10:25-32.
- 20- Nassib, A.M., A.H.A. Hussein and F.M. Reyes. 1984. Effect of variety, chemical control, sowing date and tillage on (*Orobanche* spp). Infestation and faba bean yield. *FABIS Newsletter.* 10:11-15.
- 21- Niemeyer, H.M. 1988. Hydroxamic acids (4-hydroxy-1, 4-benzoxazin-3-ones), defence chemicals in the Gramineae. *Phytochem. J.* 27:3349-3358.
- 22- Peterson, J. and A. Rover. 2005. Comparison of sugar beet cropping systems with dead and living mulch using a glyphosate-resistant hybrid. *Journal of Agron. Crop Sci.* 191:55-63.
- 23- Regosa, M. and N. Pedrol. 2002. *Allelopathy from molecules to ecosystems*. Science publishers Inc, NH, USA.
- 24- Rice, C.P., Y.B. Park, F.D. Adam, A.A. Abdul-baki and J.R. Teasdale. 2005. Hydroxamic acid content and toxicity of rye at selected growth stages. *J. Chem. Ecol.* 31:1887-1905.
- 25- Rubiales, D., M. Fernandez-Aparicio and F. Flores. 2009. Recognition of root exudates by seeds of broomrape (*Orobanche* and *Phelipanche*) species. *Ann. Bot.* 103:423-431.
- 26- Vaughan, J.D. and G.K. Evanylo. 1998. Corn response to cover crop species, spring desiccation time and residue management. *Agron. J.* 90:536-544.
- 27- Weston, L.A. 1996. Utilization of allelopathy for weed management in agroecosystems. *Agron J.* 88:860-866.
- 28- Wyenandt, C.A., M. Riedel and L. Rhodes. 2003. Assessing and integrated disease management strategy for processing tomatoes in Ohio. www.ohioline.osu.edu/~vegnet/tomcats/andyres.htm.
- 29- Yenish, J.P., A.D. Worsham and W.S. Chilton. 1995. Disappearance of DIBOA glucoside, DIBOA and BOA from rye cover crop residue. *Weed Sci.* 43:18- 21.

-
- 30- Zasada, I.A., H.M. Linker, and H.D. Coble. 1997. Initial weed densities affect no-tillage weed management with a rye (*Secale cereale*) cover crop. Weed Technol. 11:473-477.
- 31- Zotarelli, L., L. Avila, J.M.S. Scholberg and B.J.R. Alves. 2009. Benefits of vetch and rye cover crops to sweet corn under no-tillage. Agron. J. 101:252-260.