Archive of SID

نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد ۱۳، شماره ۱، بهار ۱۴۰۰، ص ۱۳۳-۱۱۷

Journal of Agroecology
Vol. 13, No.1, Spring 2021, p. 117-133

مقاله علمی- پژوهشی

اثر تیمارهای مدیریتی و گیاهان پوششی برجمعیت علف‌های هرز و عملکرد دو رقم گوجه‌فرنگی (*Lycopersicon esculentum* L.)

بیژن صبوری[۱]، سرور خرم‌دل[۲*]، علیرضا کوچکی[۳] و هدا لطیفی[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۵/۲۷
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۸/۱۴

صبوری، ب.، خرم‌دل، س.، کوچکی، ع.، لطیفی، ه.، ۱۴۰۰. اثر تیمارهای مدیریتی و گیاهان پوششی برجمعیت علف‌های هرز و عملکرد دو رقم گوجه‌فرنگی (*Lycopersicon esculentum* L.). بوم‌شناسی کشاورزی ۱۳(۱): ۱۳۳-۱۱۷.

چکیده

علف‌های هرز یکی از عمده‌ترین عوامل کاهنده در تولید گوجه‌فرنگی (*Lycopersicon esculentum* L.) محسوب می‌شوند. گیاهان پوششی از طریق ممانعت از جوانه‌زنی موجب کاهش سبز شدن و استقرار علف‌های هرز می‌شوند. هدف از این مطالعه ارزیابی جمعیت علف‌های هرز و رشد دو رقم گوجه‌فرنگی تحت تأثیر گونه‌های مختلف پوششی در کشت فیمابین زمستانه و تیمارهای مدیریت علف‌های هرز بود. این آزمایش به‌صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ انجام شد. عامل اصلی شامل چهار گیاه پوششی زمستانه [خلر (*Lathyrus sativu* L.)، ماشک گل خوشه‌ای (*Vicia villosa* L.)، شنبلیله (*Trigonella foenum-graecum* L.) و چاودار (*Secale cereale* L.)]، آبیاری پاییزه (به‌منظور سبز کردن بذر علف‌های موجود در بانک بذر بدون گیاه پوششی) و شاهد (اعمال خاک‌ورزی بدون گیاه پوششی و آبیاری پاییزه) و عامل فرعی دو رقم گوجه‌فرنگی (۸۳۲۰ و ۶۵۱۵ فلات) بود. گیاهان پوششی زمستانه در بهار به خاک برگردانیده شدند. صفات مورد مطالعه شامل تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در واحد سطح (در سه مرحله شامل ۳۰ روز پس کاشت، ۵۰ روز پس از کاشت و پیش از برداشت) و تعداد و عملکرد میوه و شاخص بریکس گوجه‌فرنگی در سه چین بود. نتایج نشان داد که دامنه کنترل گونه‌های علف هرز در بین گونه‌های پوششی زمستانه مختلف بود. به‌طوری‌که کمترین تراکم و وزن خشک علف‌های هرز برای ماشک گل خوشه‌ای و چاودار مشاهده شد و بیشترین میزان به شاهد اختصاص داشت. اثر ساده و متقابل گیاهان پوششی زمستانه و رقم بر تعداد میوه و عملکرد میوه و شاخص بریکس گوجه‌فرنگی معنی‌دار بود. بالاترین عملکرد در چین‌های اول، دوم و سوم در تیمار ماشک گل‌خوشه‌ای (به‌ترتیب با ۵۷۶۰/۹۸، ۲۸۹۶ و ۱۵۶۳/۵۱ گرم بر مترمربع) به‌دست آمد و کمترین میزان به شاهد (به‌ترتیب با ۴۱۵۶/۳۲، ۱۷۴۲/۶۵ و ۶۰۰/۹۰ گرم بر مترمربع) اختصاص داشت. عملکرد رقم ۶۵۱۵ نسبت از رقم دیگر ۱۵ درصد بیشتر تعیین گردید. بیشترین و کمترین تعداد میوه در چین‌های اول، دوم و سوم به‌ترتیب برای تیمار ماشک گل‌خوشه‌ای (به‌ترتیب با ۷۵/۳۱، ۳۷/۸۷ و ۲۲/۳۸ میوه بر مترمربع) و شاهد (به‌ترتیب با ۵۴/۳۳، ۲۲/۷۸ و ۸/۸۵ میوه بر مترمربع) مشاهده شد. شاخص بریکس رقم ۸۳۲۰ بالاتر از رقم ۶۵۱۵ بود. به‌طور کلی، جمعیت علف‌های هرز یکساله، دو ساله و چند ساله تحت تأثیر گونه‌های پوششی زمستانه قرار گرفتند. به‌طوری‌که ماشک گل خوشه‌ای و چاودار گونه‌های دگرآسیب کارایی بالاتری در کنترل علف‌های هرز دو لپه در مقایسه با گونه‌های تک لپه داشتند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که کاشت گونه‌های پوششی زمستانه می‌تواند به‌طور مؤثری در مدیریت علف‌های هرز در تولید گوجه‌فرنگی مدنظر قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: استقرار علف‌های هرز، دگرآسیبی، شاخص بریکس، مدیریت علف‌های هرز، وزن خشک علف‌های هرز

مقدمه

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد کشاورزی اکولوژیک گروه اگروتکنولوژی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.
۲- دانشیار گروه اگروتکنولوژی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.
۳- استاد گروه اگروتکنولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.
۴- دانشجوی دکتری رشته بوم‌شناسی زراعی گروه اگروتکنولوژی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.
*- (نویسنده مسئول: Email: khorramdel@um.ac.ir)

www.SID.ir

Archive of SID

کشاورزی رایج با تأکید بر بیشینه تولید و اجرای مدیریت فشرده سیستم‌های زراعی، محیط زیست را تخریب کرده و سبب کاهش تنوع زیستی و اختلال در کارکردهای بوم‌نظام‌های طبیعی شده است (Mirzaee Talarposhti et al., 2009)، در حالی‌که کشاورزی اکولوژیک در راستای تولید پایدار در بوم‌نظام‌های زراعی با توجه به ظرفیت تولید منابع طبیعی و محیط زیست گام بر می‌دارد (Gliessman, 2014). در این بین، مدیریت علف‌های هرز یکی از ارکان اصلی این نوع نظام‌های کشاورزی است، زیرا عدم کنترل علف‌های هرز در محصولات زراعی باعث کاهش عملکرد گیاهان زراعی، دشوار شدن عملیات برداشت، کاهش کیفیت محصول و تشدید آلودگی‌های زیست‌محیطی شود (Van Heemst, 1985). یکی از راهکارهای افزایش تولید محصولات کشاورزی، جلوگیری از خسارت‌های ناشی از علف‌های هرز، آفات و بیماری‌های گیاهی می‌باشد. میزان خسارت وارده به محصولات کشاورزی به‌وسیله علف‌های هرز، بیماری‌ها، حشرات و سایر آفات به‌ترتیب برابر با ۳۰، ۴۵، ۲۰ و ۵ درصد تعیین شده است (Ranjbar et al., 2007).

بر این اساس، بهره‌گیری از راهکارهای بوم‌سازگار نظیر کاشت گیاهان پوششی، یکی از عوامل مؤثر بر بهبود حاصلخیزی خاک است که علاوه‌بر توسعه کیفیت خاک، رقابت علف‌های هرز با گیاهان زراعی را نیز کاهش می‌دهد (Steenwerth & Belina, 2008). علاوه‌بر تأثیر مثبت گیاهان پوششی بر کاهش جمعیت علف‌های هرز، این گیاهان به‌منظور جلوگیری از آب‌شویی نیتروژن، بهبود ساختمان خاک، جلوگیری از فرسایش و کنترل بیماری‌های خاک‌زی و نماتدها نیز کاشته می‌شوند (Sarrantonio & Gallandt, 2003). گیاه پوششی کمیت و کیفیت نور و همچنین رطوبت قابل دسترس برای جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز را کاهش می‌دهد. بقایای این گیاهان همچنین سرعت جوانه‌زنی و یا رشد مجدد علف‌های هرز را از طریق تغییر در درجه حرارت و محتوی رطوبتی خاک، آزادسازی ترکیبات دگرآسیب و تأثیر بر ساختمان خاک تحت تأثیر می‌دهند (Fisk et al., 2001). ترشح مواد دگرآسیب از دیگر مکانیسم‌های تأثیر مالچ‌های زنده و بقایای گیاهان پوششی بر علف‌های هرز است (Campiglia et al., 2010). مواد دگرآسیب آزاد شده از بقایای گیاهان پوششی در نزدیکی سطح خاک جمع می‌شوند و می‌توانند از جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز جلوگیری کنند (Campiglia et al., 2010; Nagabhushana et al., 2001; Barberi & Mazzoncini, 2001). تأثیر مثبت گیاهان پوششی بر ترکیب جمعیت علف‌های هرز در تحقیقاتی به اثبات رسیده است (Barberi & Mazzoncini, 2001). ناگابهوشانا و همکاران (Nagabhushana et al., 2001) با کاشت گیاهان پوششی دگرآسیب در بوم‌نظام‌های زراعی نتیجه گرفتند که انتخاب گیاهان مناسب پوششی می‌تواند سبب کاهش مصرف علف‌کش‌های شیمیایی و حفاظت لایه‌های سطحی خاک در مقابل فرسایش شود. کشت مخلوط شنبلیله–با دیگر بقولات، به‌دلیل اثرات دگرآسیبی ریشه شنبلیله بر چرخه زندگی گل‌جالیز[1]، در مرحله جوانه‌زنی منجر به کاهش خسارت این علف‌هرز گردید (Fernandez-Aparicio et al., 2010). تحقیقات نشان داد که گیاه چاودار[2] با خاصیت تولید مواد دگرآسیب بر رشد گیاهان مجاور اثر منفی می‌گذارد و رشد آن‌ها را محدود می‌کند (Chase et al., 1991).

همچنین کاشت گیاهان پوششی در کنار گیاهان زراعی، با افزایش تنوع گیاهی موجب کاهش آشیان‌های اکولوژیک و فضاهای خالی شده و در نتیجه، فرصت حضور علف‌های هرز را کاهش می‌دهد که در نهایت، کاهش دخالت انسان برای مدیریت شیمیایی را به‌منظور کنترل این گونه‌های ناخواسته به‌دنبال دارد (Yenish et al., 1996). نتایج مطالعات مک‌لناگن و همکاران (McLenaghen et al., 1996) نشان داد که سطح زمین اشغال شده توسط علف‌های هرز با نسبت حضور گونه‌های پوششی، رابطه عکس دارد، به‌طوری که در شاهد (بدون گیاه پوششی)، میزان پوشش سطح زمین توسط علف‌های هرز ۵۲ درصد بود، در حالی‌که در شرایط حضور ۹۲ درصدی خردل سفید[3]، تنها چهار درصد و در شرایط پوشش ۸۵ درصدی چاودار، تنها نه درصد زمین توسط علف‌های هرز اشغال شد که البته این نسبت بسته به نوع گونه‌های گیاهان پوششی متفاوت بود. گیاهان بقولات به‌صورت مالچ زنده، با کاشت در بین ردیف‌های گیاهان زراعی، سبب جلوگیری از نفوذ نور و رقابت با علف‌های هرز برای جذب عناصر غذایی و آب می‌شوند (Samarajeewa et al., 2006; Uchino et al., 2009).

گزارش‌های زیادی مبنی بر افزایش عملکرد گیاهان مختلف زراعی پس از کشت گیاهان پوششی وجود دارد (Campiglia et al.,

1- *Orobanche ramosa* L.
2- *Secale cereale* L.
3- *Sinapis alba* L.

Doi:10.22067/jag.v13i1.82532

www.SID.ir

Archive of SID

2009; Gabriel & Quemada, 2011; Larkin et al., 2010). در این راستا، غفاری و همکاران (Ghaffari et al., 2012) گزارش کردند که کاشت گیاهان پوششی کلزا[1] و چاودار عملکرد غده سیب-زمینی[2] را به‌ترتیب برابر با ۵۴ و ۵۰ درصد نسبت به شاهد (بدون گیاه پوششی) افزایش داد. علاوه‌براین، احمدی و همکاران (Ahmadi et al., 2011) نشان دادند که کاشت ماشک گل خوشه‌ای[3] به‌دلیل تثبیت بیولوژیکی نیتروژن، موجب بهبود عملکرد گردید.

گوجه‌فرنگی[4] یکی از مهم‌ترین سبزیجات تیره سولاناسه[5] بوده که در حال حاضر، به‌عنوان دومین سبزی رایج و یکی از منابع غنی از ویتامین‌ها و مواد معدنی در دنیا مطرح است (Shekari et al., 2006). از دیدگاه اقتصادی گوجه‌فرنگی در کشاورزی و صنایع غذایی به‌علت مصرف زیاد و دائمی، اغلب به‌طور خام، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. ضرورت مصرف غذایی مطبوع و دائمی گوجه‌فرنگی، کشت وسیع این محصول را در فصل‌های مختلف در مزرعه و کشت‌های حفاظت شده (گلخانه و تونل پلاستیکی) در خارج از فصل زراعی و به‌روش‌های مختلف توسعه داده است (Shojai et al., 2003). این گیاه نیز مانند سایر گیاهان در معرض خطر آفات، بیماری‌های گیاهی، رقابت با علف‌های هرز و شرایط نامساعد محیطی قرار دارد و استفاده از راهکارهای غیرشیمیایی و سازگار با محیط-زیست یکی از گام‌های بزرگ در جهت تولید اکولوژیک گوجه‌فرنگی محسوب می‌شود (Ghorbani et al., 2008). گیاهان پوششی می‌توانند به‌منظور راهکاری پایدار به‌عنوان جایگزینی برای سموم شیمیایی در کنترل علف‌های هرز کاشته شوند (Norsworthy et al., 2011). بنابراین، با توجه به اهمیت تولید محصولات سالم و بهره-گیری از راهکارهای پایدار برای مدیریت گونه‌های مختلف به‌ویژه گوجه‌فرنگی به‌دلیل ارزش غذایی بالا (Shekari et al., 2006) و اهمیت اقتصادی (Shojai et al., 2003)، هدف از این آزمایش، بررسی اثر کشت تعدادی از گیاهان پوششی خانواده‌های بقولات و غلات و بقایای آن‌ها بر تراکم علف‌های‌هرز و نیز عملکرد کمّی و شاخص بریکس دو رقم گوجه‌فرنگی در شرایط آب‌وهوایی مشهد بود.

1- *Brassica napus* L.
2- *Solanum tuberosum* L.
3- *Vicia villosa* L.
4- *Lycopersicon esculentum* L.
5- Solanaceae

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی در شرق مشهد (واقع در طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۳۶ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه عرض جغرافیایی و ۲۱ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۹۸۵ متر) در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ اجرا شد. آب‌وهوای منطقه براساس روش آمبرژه، سرد و خشک می‌باشد (Meteorological Organization of Iran, 2019).

قبل از شروع آزمایش نمونه‌برداری از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر خاک انجام شد که نتایج حاصل از تجزیه فیزیکی و شیمیایی آن در جدول ۱ نشان داده شده است.

این آزمایش به‌صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. عامل اصلی شامل چهار گیاه پوششی پاییزه (خلر[6]، ماشک گل خوشه‌ای شنبلیله[7] و چاودار)، آبیاری پاییزه (به‌منظور سبز کردن بذر علف‌های موجود در بانک بذر بدون کشت گیاه پوششی) و شاهد (اعمال یک نوبت خاک‌ورزی بدون آبیاری پاییزه) و عامل فرعی دو رقم رایج گوجه‌فرنگی (فلات ۸۳۲۰ و فلات ۶۵۱۵) بود که به‌صورت نشاء از شهرستان فاروج تهیه شد.

مراحل آماده‌سازی زمین در شهریور ماه سال ۱۳۹۶ انجام گرفت. میزان بذر مورد استفاده برای هر یک از گیاهان پوششی ماشک گل خوشه‌ای، خلر، چاودار و شنبلیله به‌ترتیب ۱۲۰، ۵۵، ۱۹۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار بود. بعد از آماده‌سازی زمین، بذرپاشی گیاهان پوششی به‌صورت یکنواخت با میزان بذر مشخص برای هر گیاه با توجه به خصوصیات بذر و تراکم مطلوب انجام و سپس یک مرحله دیسک سطحی جهت مخلوط کردن بذرها با خاک انجام شد. پس از آن ردیف‌هایی با فاصله ۵۰ سانتی‌متری از یکدیگر در زمین جهت آبیاری ایجاد گردید. بعد از کشت گیاهان پوششی آبیاری به‌صورت جوی و پشته‌ای در تاریخ ۱۰ مهر ماه انجام شد. در اواخر بهار، با استفاده از دیسک، اندام‌های رویشی گیاهان پوششی به قطعات کوچک خرد و با استفاده از روتیواتور به خاک برگردانیده شد. سپس با گاوآهن قلمی (چیزل) زمین یک نوبت شخم و پس از آن دیسک و ماله اعمال شد. در نهایت، با استفاده از فاروئر، ردیف‌هایی با فاصله ۱۳۰ سانتی‌متر ایجاد و کاشت دستی نشاء گوجه‌فرنگی در ۱۵ اردیبهشت ماه با فاصله روی ردیف ۳۰ سانتی‌متر انجام شد. آبیاری اول

6- *Lathyrus sativus*
7- *Trigonella foenum-graecum*

www.SID.ir

Archive of SID

در زمان کاشت، آبیاری دوم در فاصله زمانی ۱۵ روز پس از کاشت، آبیاری سوم ۱۰ روز پس از آبیاری دوم و بقیه آبیاری‌ها تا انتهای فصل رشد هر سه روز یک بار به‌شیوه نشتی انجام شد. برای رفع نیازهای کودی زمین و تسریع در تجزیه بقایای گیاهان پوششی، همراه با برگردانیدن بقایای گیاهی به خاک، در تمامی کرت‌ها به‌طور یکنواخت ۲۰۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل در هکتار و ۱۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار به هر کرت اصلی اضافه و با خاک مخلوط گردید. همچنین در طول فصل رشد گوجه‌فرنگی، به‌صورت یکنواخت در تمامی کرت‌ها ۱۵۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار طی سه مرحله همراه با آب آبیاری و نیز ۱۰ کیلوگرم کود سولفات پتاسیم در هکتار (۰-۰-۵۲) طی یک مرحله به‌صورت محلول‌پاشی و همزمان با آبیاری اعمال شد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه

Table 1- Physical and chemical properties of soil

بافت Texture	اسیدیته pH	هدایت الکتریکی EC ($dS.m^{-1}$)	کربن آلی Organic carbon (%)	نیتروژن کل Total N (%)	فسفر قابل دسترس Available P ($mg.kg^{-1}$)	پتاسیم قابل دسترس Available K $mg.kg^{-1}$)
سیلتی لوم Loam silty	8	1.86	0.65	0.057	26	197

برای تعیین تراکم و تنوع علف‌های هرز، نمونه‌گیری‌ها در سه مرحله شامل ۳۰ روز پس کاشت (پیش از بسته شدن کانوپی)، ۵۰ روز پس از کاشت (همزمان با بسته شدن کانوپی) و پیش از برداشت (در چین اول) از سطح کوادراتی به ابعاد ۳۰×۳۰ سانتی‌متر صورت گرفت. به این منظور، سه نمونه به‌صورت تصادفی از هر کرت فرعی برداشت شد. سپس نوع گونه‌های علف‌هرز و تراکم آن‌ها در هر کوادرات به‌تفکیک شمارش و ثبت گردید. علف‌های هرز موجود در هر کرت به‌تفکیک گونه برداشت و به آزمایشگاه منتقل گردید و جهت تعیین وزن خشک در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۷۲ ساعت قرار داده شد. عملیات برداشت در سه چین از سه ردیف وسط هر کرت (با حذف اثرات حاشیه) و در زمان رسیدگی ۴۰ درصد میوه‌ها انجام شد. در برداشت مرحله آخر (چین سوم) میوه‌های نارس نیز برداشت و وزن شد. در زمان برداشت، وزن میوه‌ها اندازه‌گیری و ثبت شد. همچنین در هر چین از هر کرت پنج میوه به‌صورت تصادفی انتخاب و با استفاده از دستگاه رفرکتومتر، شاخص بریکس میوه اندازه‌گیری شد.

جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار MSTAT-C و برای رسم شکل‌ها از نرم‌افزار Excel استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

شاخص‌های تراکم و جمعیت علف‌های هرز: در مجموع، هفت گونه علف هرز شامل: تاج‌خروس ایستاده، تاج‌ریزی سیاه، سلمه تره، خرفه، قیاق، اویار سلام و چسبک متعلق به شش خانواده گیاهی (شامل تاج‌خروس، چغندریان، جگن، خرفه، غلات و سیب زمینی) طی مراحل نمونه‌برداری در مزرعه مشاهده گردید. از نظر مسیر فتوسنتزی، یک گونه پهن‌برگ C_4، سه گونه باریک‌برگ C_4، دو گونه پهن‌برگ C_3 و یک گونه پهن‌برگ CAM شناسایی شدند (جدول ۲).

نتایج تجزیه واریانس اثر تیمارهای مدیریت علف‌های هرز و گیاهان پوششی در کشت فی‌مابین زمستانه در جدول ۳ نشان داده شده است.

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، تراکم علف‌های هرز در مراحل نمونه‌برداری به‌طور معنی‌داری تحت اثر ساده تیمارهای مدیریت علف‌های هرز و گیاهان پوششی و ارقام گوجه‌فرنگی ($p\leq۰/۰۱$) و نیز اثر متقابل این دو فاکتور ($p\leq۰/۰۵$) قرار گرفت. گیاهان پوششی شنبلیله، چاودار، خلر و ماشک گل‌خوشه‌ای تراکم علف‌های هرز را در مقایسه با شاهد ((بدون گیاه پوششی) + آبیاری) در نمونه‌برداری اول به‌ترتیب ۳۹/۳۳، ۷۳/۴۱، ۵۲/۰۶ و ۸۳/۵۳ درصد، در نمونه‌برداری دوم به‌ترتیب ۲۳/۶۱، ۵۸/۲۵، ۴۱/۷۱ و ۷۴/۰۱ درصد و در نمونه‌برداری سوم به‌ترتیب ۲۳/۹۸، ۶۴/۰۳، ۳۹/۹۹ و ۸۳/۹۹ درصد کاهش دادند. این در حالی است که میزان این کاهش برای این گونه‌های پوششی در مقایسه با شاهد عدم آبیاری در نمونه‌برداری اول به‌ترتیب ۵۶/۸۰، ۸۱/۰۶، ۶۵/۸۶ و۸۸/۲۷ درصد، در نمونه‌برداری دوم به‌ترتیب ۴۶/۹۸، ۷۱/۰۲، ۵۹/۵۵ و ۸۱/۹۶ درصد و در نمونه‌برداری سوم به‌ترتیب ۴۸/۱۹، ۷۵/۴۸، ۵۹/۱۰ و ۸۹/۰۹ درصد محاسبه گردید (شکل ۱). در طی سه مرحله نمونه‌برداری،

www.SID.ir

Archive of SID

بیشترین کاهش تراکم علف‌های هرز در مقایسه با شاهد در گیاهـان پوششی ماشک گل‌خوشه‌ای و چاودار به‌ترتیب ۸۱/۰۴ و ۶۷/۸۰ درصد مشاهده شد (شکل ۱).

جدول ۲- مشخصات علف‌های هرز مشاهده شده در تیمارهای مدیریت علف‌های هرز

Table 2- Weed characteristics observed in weed management treatments

نام فارسی Persian name	نام علمی Binomial nomenclature	خانواده Family	شکل رویشی Growth form	مسیر فتوسنتزی Carbon fixation pathway	چرخه رویشی Growth cycle
تاج‌خروس ایستاده Pigweed	*Amaranthus retroflexus* L.	Amaranthaceae	پهن‌برگ Broad leaf	C_4	یکساله Annual
سلمه‌تره Lambsquarters	*Chenopodium album* L.	Chenopodiaceae	پهن‌برگ Broad leaf	C_3	یکساله Annual
اویار سلام زرد Yellow nutsedge	*Cyperus esculentus* L.	Cyperaceae	باریک‌برگ Narrow leaf	C_4	چندساله Perennial
خرفه Common purslane	*Portulaca oleracea* L.	Portulacaceae	پهن‌برگ Broad leaf	CAM	یکساله Annual
قیاق Johnson grass	*Sorghum halepense* L.	Poaceae	باریک‌برگ Narrow leaf	C_4	چندساله Perennial
چسبک Green foxtail	*Setaria viridis* L.	Poaceae	باریک‌برگ Narrow leaf	C_4	یکساله Annual
تاج‌ریزی سیاه Black night shade	*Solanum nigrum* L.	Solanaceae	پهن‌برگ Broad leaf	C_3	یکساله Annual

جدول ۳- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر تیمارهای مدیریت علف‌های هرز و گیاهان پوششی بر تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در ارقام گوجه‌فرنگی طی مراحل مختلف نمونه‌برداری

Table 3- Analysis of variance (mean of squares) of the effects of weed management treatments, cover crops and tomato cultivars on weed density and dry weight at different sampling stages

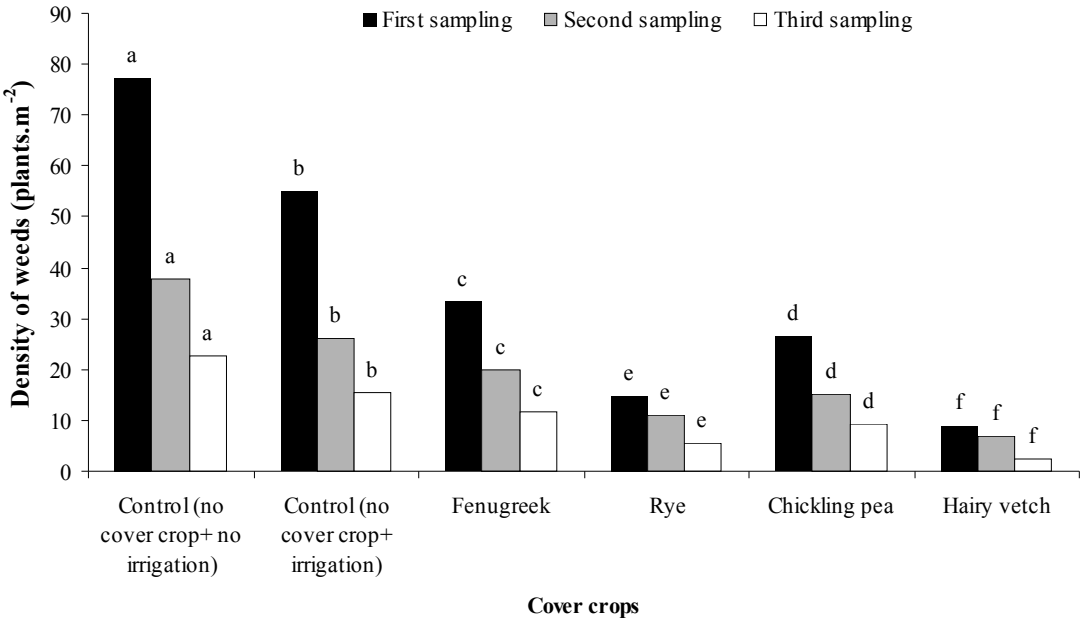
منابع تغییر S.O.V.	درجه آزادی d.f	نمونه‌برداری اول First sampling		نمونه‌برداری دوم Second sampling		نمونه‌برداری سوم Third sampling	
		تراکم Density	وزن خشک Dry weight	تراکم Density	وزن خشک Dry weight	تراکم Density	وزن خشک Dry weight
تکرار Replication	2	0.888	67.090	1.147	6.599	5.126	8.625
مدیریت علف‌های هرز و گیاه پوششی (A) Weed management and cover crops (A)	5	4004.404**	8735.315**	752.814**	1754.298**	312.988**	886.334**
خطای کرت اصلی Main error	10	13.693	60.670	5.307	19.870	0.550	4.003
رقم گوجه‌فرنگی (B) Tomato cultivar (B)	1	749.117**	819.105**	335.378**	1444.127**	173.449**	557.590**
A ×B	5	64.775**	36.432*	9.397*	15.415*	5.956*	23.436*
خطای کرت فرعی Sub error	12	5.030	15.867	4.790	6.254	1.230	13.161

* و **: به‌ترتیب نشان‌دهنده معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد است.

*and **: represent significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- مقایسه میانگین اثر ساده تیمارهای مدیریت علف‌های هرز و گیاهان پوششی بر تراکم علف‌های هرز در مراحل اول تا سوم نمونه‌برداری

Fig. 1- Mean comparisons for simple effects of weed management treatments and cover crops on weed density at first to third sampling stages

* میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر نوبت نمونه‌برداری، تفاوت معنی‌داری بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

* Means followed by similar letters in each sampling stage are not significantly different at the 5%level of probability level based on Duncan's test.

کاهش تراکم علف‌های هرز در نتیجه کاشت گیاهان پوششی ممکن است نتیجه کاهش نفوذ نور، رقابت گیاهان پوششی با علف‌های هرز، رهاسازی مواد دگرآسیب تحت تأثیر تجزیه بقایای گیاهان پوششی و یا بهبود شرایط رقابت گیاهان زراعی به‌واسطه کاهش فرصت حضور علف‌های هرز و بهبود حاصلخیزی خاک باشد. در بین گیاهان پوششی مورد بررسی ماشک گل خوشه‌ای و چاودار بیشترین تأثیر را بر کنترل علف‌های هرز داشتند که این امر نیز ممکن است ناشی از رشد سریع آن‌ها، توانایی تثبیت نیتروژن در ماشک و یا خاصیت دگرآسیبی شدید چاودار باشد (Burgos & Talbert, 1996 a; Burgos & Talbert, 1996 b; Ahmadi et al., 2010). آزمایش‌ها نشان داده است که کاشت گیاهان مختلف پوششی، تراکم علف‌های هرز را به‌میزان زیادی کاهش می‌دهد (Baumann et al., 2000; Cherr et al., 2006; Hiltbrunner et al., 2007; Samadi & Mohammaddoust Chamanabad, 2014). بررسی‌ها نشان داده است که گیاهان پوششی خانواده بقولات به‌دلیل رشد سریع، علاوه‌بر تأمین نیتروژن گیاه بعدی، به‌واسطه تثبیت بیولوژیکی نیتروژن دارای توان خوبی برای مقابله با علف‌های هرز هستند (Rao, 2006). نتایج برخی بررسی‌ها حاکی از آن است که سه گیاه ماشک، چاودار و تریتیکاله[1] دارای توانایی آزادسازی مواد فیتوتوکسین در محیط هستند که کاشت آن‌ها به‌عنوان مالچ و بقایای گیاه پوششی از طریق تولید مواد سمی و تغییر اسیدیته خاک از جوانه‌زنی و استقرار علف‌های هرز جلوگیری می‌کند (Dhima et al., 2006; Kobayashi et al., 2004). صمدی و محمد دوست (Samadi & Mohammaddoust Chamanabad, 2014) گزارش کردند که کاشت گیاهان پوششی (چاودار، گندم[2] و شبدر قرمز[3]) تراکم علف‌های هرز را ۴۸/۵ درصد کاهش داد. همچنین گیاهان پوششی با جذب نور قرمز موجب تغییر کیفیت نور رسیده به سطح خاک می‌شوند که می‌تواند جوانه‌زنی و رشد و نمو علف‌های هرز را تحت تأثیر قرار دهند. آزمایش‌های زیادی نشان داده است که بذر بسیاری از علف‌های هرز برای جوانه‌زنی نیاز به نور قرمز دارند و نور قرمز دور مانع از جوانه‌زنی آن‌ها می‌شوند (Boyd & Acker, 2004; Malik et al., 2010;

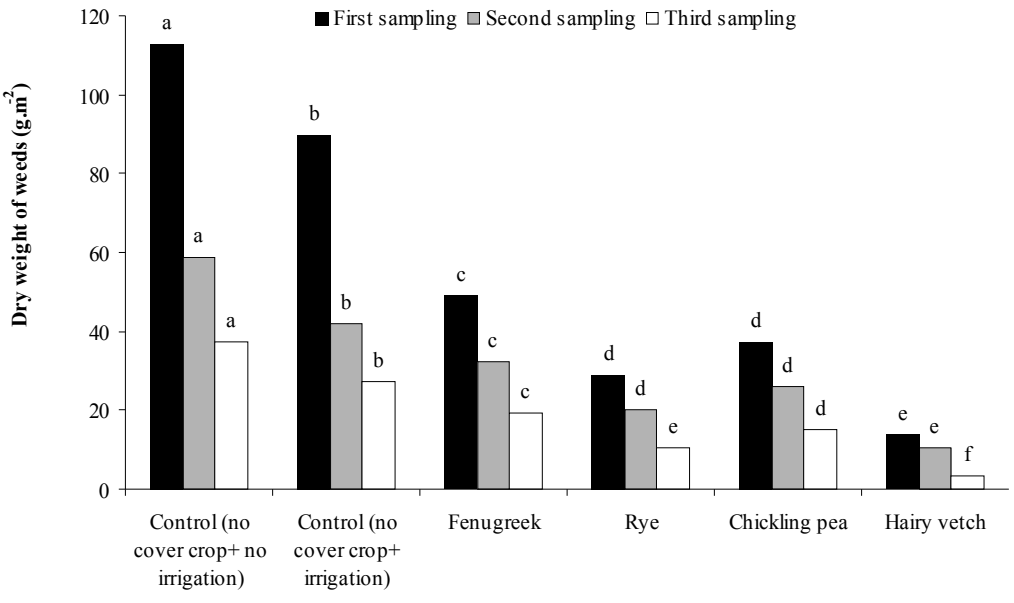
1- *Triticale* sp.
2- *Triticum aestivum* L.
3- *Trifolium pratense* L.

www.SID.ir

Archive of SID

Milberg, 1997). همچنین، این گیاهان در جذب منابع و عناصر غذایی با گیاهچه‌های در حال ظهور علف‌های هرز رقابت می‌کنند که به این طریق توانایی رقابتی و زادآوری آن‌ها را کاهش می‌دهند (Creamer & Dabney, 2002; Theasdale & Mohler, 2002). ترشح مواد آللوپاتیک از دیگر روش‌های تأثیر مالچ‌های زنده بر علف‌های هرز است (Campiglia et al., 2010). محققین، مدت زمان کنترل علف‌های هرز تحت تأثیر بقایای گیاهان پوششی را بیشتر تابع مدت ماندگاری مواد دگرآسیب آزاد شده به محیط خاک به‌واسطه تجزیه بقایای این گیاهان نسبت داده‌اند. تحقیقات نشان داده است که حدود ۱۰۵ روز طول می‌کشد تا ۵۰ درصد از بقایای چاودار بعد از خرد کردن ناپدید شود (Ranjbar et al., 2007). در طول فصل رشد به‌دلیل بسته شدن تاج‌پوشش گیاهی و در نتیجه، سایه‌اندازی گیاه گوجه‌فرنگی بر سطح خاک از رشد و تراکم علف‌های هرز در طول فصل رشد کاسته شد؛ به‌طوری‌که تراکم علف‌های هرز طی فصل رشد و مراحل نمونه‌برداری در تیمارهای مختلف به‌میزان زیادی کاهش یافت.

گونه‌های پوششی شنبلیله، چاودار، خلر و ماشک گل‌خوشه‌ای وزن خشک علف‌های هرز را نسبت به شاهد (بدون گیاه پوششی) + آبیاری در نمونه‌برداری اول به‌ترتیب ۴۵/۱۰، ۶۷/۶۹، ۵۸/۵۶ و ۸۴/۷۲ درصد، در نمونه‌برداری دوم به‌ترتیب ۲۳/۵، ۵۲/۱، ۳۸/۴ و ۷۴/۸ درصد و در نمونه‌برداری سوم به‌ترتیب ۲۹/۱، ۶۰/۹، ۴۵/۵ و ۸۸/۳ درصد کاهش دادند. این در حالی است که تیمارهای مدیریت علف‌های هرز در مقایسه با شاهد بدون آبیاری وزن خشک علف‌های هرز را در نمونه‌برداری اول به‌ترتیب ۵۶/۳، ۷۴/۳، ۶۷/۰ و ۸۷/۸ درصد، در نمونه‌برداری دوم به‌ترتیب ۴۵/۵، ۶۵/۹، ۵۶/۱ و ۸۲/۰ درصد و در نمونه‌برداری سوم به‌ترتیب ۴۷/۹، ۷۱/۳، ۶۰/۰ و ۹۱/۴ درصد کاهش دادند (شکل ۲). همچنین با گذشت زمان به‌دلیل بسته شدن تاج‌پوشش گیاهی و به تبع آن سایه‌اندازی گیاه گوجه‌فرنگی بر سطح خاک، وزن خشک علف‌های هرز تحت تأثیر کاهش تعداد و تراکم آن‌ها به‌میزان زیادی کاهش یافت.



شکل ۲- مقایسه میانگین اثر ساده تیمارهای مدیریت علف‌های هرز و گیاهان پوششی بر وزن خشک علف‌های هرز در مراحل اول تا سوم نمونه‌برداری

Fig. 2- Mean comparisons for simple effects of weed management treatments and cover crops on weed dry weight at first to third sampling stages

* میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر نوبت نمونه‌برداری، تفاوت معنی‌داری بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

* Means followed by similar letters in each sampling stage are not significantly different at the 5%level of probability level based on Duncan's test.

www.SID.ir

Archive of SID

با توجه به نتایج حاصل از آزمایش، بیشترین کاهش وزن خشک علف‌های هرز به ماشک گل‌خوشه‌ای و سپس چاودار اختصاص داشت که چاودار در مقایسه با خلر طی مراحل اول و دوم نمونه‌برداری از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نشان نداد (شکل ۲). در مطالعه‌ای نیز در بررسی اثر نسبت‌های کشت مخلوط جو[4] با ماشک گل‌خوشه‌ای بر جمعیت علف‌های هرز مشخص شد که در تیمار بالاترین درصد حضور ماشک گل‌خوشه‌ای با جو (۷۵ درصد ماشک گل‌خوشه‌ای + ۲۵ درصد جو) تراکم و وزن علف‌های هرز کمتر بود (Asadi & Khorramdel, 2014). کاهش وزن خشک علف‌های هرز به کاهش تراکم و ممانعت گیاهان پوششی از رشد و نمو این گونه‌ها نسبت داده شده است. در همین راستا تحقیقات مؤید آن است که کاشت گیاهان پوششی وزن خشک علف‌های هرز را کاهش داد (Amin Ghafori & Rezvani Moghaddam, 2009; Samadi & Mohammaddoust Chamanabad, 2014).

مقایسه جمعیت علف‌های هرز طی سه مرحله نمونه‌برداری نشان می‌دهد، گیاهان پوششی به‌طور معنی‌داری علف‌های هرز را در مقایسه با شاهد در شرایط آبیاری و بدون آن کنترل کردند (شکل ۲) که این نتیجه با گزارش جاهدی (Jahedi, 2003) که اعلام کرد، علی‌رغم عدم استفاده از علف‌کش، تیمارهای گیاهان پوششی از نظر کاهش وزن خشک علف‌های هرز در کشت ارقام گوجه‌فرنگی نسبت به شاهد برتری داشتند، مطابقت دارد. همچنین لوتمن (Lutman, 2002) اظهار داشت که همبستگی منفی بین زیست‌توده تولیدی علف‌های هرز و عملکرد تولیدی گیاه اصلی وجود دارد و هرچه زیست‌توده علف‌های هرز و به تبع آن کاهش تراکم آن‌ها کاهش یابد، میزان عملکرد افزایش می‌یابد. کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در تیمارهای پوششی چاودار و ماشک، نشان‌دهنده پتانسیل بالای این گیاهان در کنترل گونه‌های مختلف علف‌های هرز در مقایسه با سایر تیمارها بود که علت این پتانسیل را می‌توان به توانایی این گونه‌ها در رشد سریع و تولید زیست‌توده بالاتر نسبت داد.

عملکرد میوه و شاخص بریکس ارقام گوجه‌فرنگی:

نتایج تجزیه واریانس اثر تیمارهای مدیریت علف‌های هرز و گیاهان پوششی بر عملکرد ارقام گوجه‌فرنگی در جدول ۳ نشان داده شده است.

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌گردد، اثر ساده و متقابل تیمارهای مختلف مدیریت علف‌های هرز و ارقام گوجه‌فرنگی تأثیر معنی‌داری بر عملکرد گوجه‌فرنگی در چین‌های اول، دوم و سوم و همچنین عملکرد کل داشت ($p\leq$۰/۰۵).

مقایسه میانگین اثر ساده رقم بر عملکرد میوه گوجه‌فرنگی در چین‌های اول تا سوم در جدول ۴ نشان داده شده است.

با توجه به جدول ۴، رقم ۶۵۱۵-فلات نسبت به رقم ۸۳۲۰-فلات، در چین‌های اول تا سوم بیشترین عملکرد را دارا بود. همچنین نتایج نشان داد که عملکرد کل رقم ۶۵۱۵-فلات، ۱۵ درصد نسبت به رقم ۸۳۲۰-فلات بالاتر بود.

در جدول ۵، نتایج مقایسه میانگین اثر ساده تیمارهای مدیریت علف‌های هرز و گیاهان پوششی بر عملکرد میوه ارقام گوجه‌فرنگی در چین‌های اول تا سوم نشان داده شده است.

همان‌طور که در جدول ۵ ملاحظه می‌شود، بیشترین عملکرد میوه در چین اول در تیمار ماشک گل‌خوشه‌ای (۵۷۶۰/۹۸ گرم بر مترمربع) به‌دست آمد که از نظر آماری اختلافی با شنبلیله و خلر مشاهده نشد. در چین‌های دوم و سوم نیز تیمار ماشک گل خوشه‌ای بیشترین عملکرد میوه را به خود اختصاص داد که می‌توان گفت، احتمالاً توانایی بالای تثبیت نیتروژن و افزایش حاصلخیزی خاک توسط ماشک گل‌خوشه‌ای و از طرفی، کاهش حضور علف‌های هرز دلیل این امر بوده است. ماشک گل‌خوشه‌ای گونه‌ای متحمل نسبت به سرما می‌باشد (Buxton, 1996)، کاشت این گیاه همچنین می‌تواند مزایایی نظیر بهبود باروری خاک، بهبود و جذب تشعشع، ایجاد تعادل در رطوبت، دما و نیز محتوی نیتروژن خاک را به‌همراه داشته باشد (Pullaro et al., 2006)، همچنین با توجه به اینکه بالاترین میزان آب‌شویی نیترات طی پاییز و زمستان رخ می‌دهد (Ritter et al., 1991)، کاشت گیاهان خانواده لگومینوزه که دارای تحمل نسبتاً مناسبی به سرما هستند، می‌تواند مانع تلفات نیتروژن گردد و از این طریق علاوه‌بر حفظ محیط‌زیست و جلوگیری از آلودگی آب‌های زیرزمینی، موجب کاهش هزینه‌های تولید شود (Asadi & Khorramdel, 2014). علاوه‌براین، در تیمار گیاهان پوششی، نیتروژن و سایر عناصر غذایی متحرک به‌جای آب‌شویی، توسط این گیاهان جذب و تبدیل به زیست‌توده شده که تحت تأثیر تجزیه بقایای آن‌ها نیتروژن معدنی موجود به‌تدریج آزاد و بدون آب‌شویی در اختیار

1- *Hordeum vulgare* L.

www.SID.ir

Archive of SID

گوجه‌فرنگی قرار گرفته است که این امر می‌تواند علاوه‌بر تخفیف اثرات زیست‌محیطی، افزایش درآمد اقتصادی را نیز به‌همراه داشته باشد. همچنین به نظر می‌رسد کاشت گونه‌های پوششی با افزایش شاخه‌دهی در گوجه‌فرنگی موجب افزایش تولید میوه و بهبود عملکرد شده‌اند. در این زمینه گزارش‌هایی نیز به‌دست آمده که عملکرد کل میوه گوجه‌فرنگی (تن در هکتار) در کرت‌های همراه با مالچ نسبت به کرت‌های بدون مالچ بیشتر بود. هودو و همکاران (Hudu et al., 2002) گزارش کردند که عملکرد گوجه‌فرنگی با افزایش مالچ گیاهان پوششی تا ۷/۵ تن در هکتار به‌واسطه افزایش رشد و شاخه‌دهی و به تبع آن بهبود وزن و تعداد میوه یافت و بعد از آن افزایش معنی‌داری در عملکرد دیده نشد.

جدول ۳- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر تیمارهای مدیریت علف‌های هرز و گیاهان پوششی بر عملکرد میوه گوجه‌فرنگی در مراحل اول تا سوم رسیدگی

Table 3- Analysis of variance (mean of squares) for the effects of weed management treatments and cover crops on tomato fruit yield at first to third harvesting stages

منابع تغییر S.O.V.	درجه آزادی d.f	عملکرد میوه Fruit yieldo			
		چین اول First harvesting	چین دوم Second harvesting	چین سوم Third harvesting	کل Total
تکرار Replication	2	506207	301303	901506	2652352
مدیریت علف‌های هرز و گیاه پوششی (A) Weed management and cover crops (A)	5	2577314**	1023990*	704416*	11528379**
خطای کرت اصلی Main error	10	366138	220215	154994	537864
رقم گوجه‌فرنگی (B) Tomato cultivar (B)	1	1605188**	1120532**	1527626*	12684187**
A ×B	5	55531*	11689 *	104521 *	294897 *
خطای کرت فرعی Sub error	12	43776	19431	196352	213346

* و **: به‌ترتیب نشان‌دهنده معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد است.

*and **: represent significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

جدول ٤- مقایسه میانگین اثر ساده رقم بر عملکرد میوه گوجه‌فرنگی در چین‌های اول تا سوم

Table 4- Mean comparisons for simple effect of cultivar on tomato fruit yield at first to third harvesting stages

رقم Cultivar	چین اول First harvesting ($g.m^{-2}$)	چین دوم Second harvesting ($g.m^{-2}$)	چین سوم Third harvesting ($g.m^{-2}$)	کل Total ($g.m^{-2}$)
فلات-۸۳۲۰ Falat-8320	4940.59^{b*}	2122.18^{b}	866.86^{b}	7930.32^{b}
فلات-۶۵۱۵ Falat-6515	5362.91^{a}	2475.73^{a}	1278.85^{a}	9117.4^{a}

* میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، تفاوت معنی‌داری بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

* Means followed by similar letters in each column are not significantly different at the 5%level of probability level based on Duncan's test.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر ساده تیمارهای مدیریت علف‌های هرز و گیاهان پوششی بر عملکرد میوه ارقام گوجه‌فرنگی در چین‌های اول تا سوم
Table 5- Mean comparisons for simple effects of weed management treatments and cover crops on fruit yield of tomato at first to third harvestings

تیمارهای مدیریت علف‌های هرز Weed management treatments	چین اول First harvesting ($g.m^{-2}$)	چین دوم Second harvesting ($g.m^{-2}$)	چین سوم Third harvesting ($g.m^{-2}$)	کل Total ($g.m^{-2}$)
شنبلیله Fenugreek	5624.79^{a*}	2572.31^{b}	1273.94^{ab}	9471^{b}
چاودار Rye	5192.96^{b}	2277.44^{c}	957.89^{bc}	8427.9^{c}
خلر Chickling pea	5613.33^{a}	2338.72^{c}	1199.88^{ab}	9151.9^{b}
ماشک گل‌خوشه‌ای Hairy vetch	5760.98^{a}	2896^{a}	1563.51^{a}	10221.3^{a}
شاهد (بدون گیاه پوششی) + آبیاری Control(no cover crops) + irrigation	4562.48^{c}	1967.86^{d}	841.03^{bc}	7371.4^{d}
شاهد (بدون گیاه پوششی) + بدون آبیاری Control(no cover crops) + no irrigation	4156.32^{d}	1742.65^{d}	600.90^{c}	6499.9^{e}

* میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، تفاوت معنی‌داری بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد ندارند.
* Means followed by similar letters in each column are not significantly different at the 5%level of probability level based on Duncan's test.

ساماراجوا و همکاران (Samarajeewa et al., 2006) اظهار داشتند که استفاده از گیاهان پوششی موجب بهبود عملکرد سویا[5] در مقایسه با شاهد شد. رنجبر و همکاران (Ranjbar et al., 2007) نیز گزارش نمودند که گیاهان پوششی موجب بهبود عملکرد، وزن تک بوته و تک میوه گوجه‌فرنگی شد. در آزمایشی که به‌منظور بررسی تأثیر گیاهان پوششی و مالچ بر عملکرد گوجه‌فرنگی اجرا گردید، افزایش ۲۸ درصدی عملکرد میوه برای ماشک گزارش گردید (Campiglia et al., 2010). همچنین به نظر می‌رسد گیاه پوششی از طریق تأخیر در سبز شدن علف‌های هرز، سطح برگ و ماده خشک گیاه اصلی را افزایش می‌دهد که در نهایت، افزایش عملکرد را به‌دنبال داشته است (Haj Seyed Hadi et al., 2007). به‌طور کلی، بررسی‌ها نشان داده است که بیشترین تأثیر مثبت گیاهان پوششی بر بهبود عملکرد، از طریق کاهش اثرات منفی علف‌های هرز بر رشد و استقرار گیاه اصلی است. هرچند این گیاهان از طریق افزایش نفوذ آب در خاک، بهبود ساختمان خاک، ارتقاء بهبود حاصلخیزی خاک تحت تأثیر تثبیت نیتروژن (در مورد گیاهان خانواده لگومینوزه) و بهبود کیفیت خاک، باعث افزایش عملکرد گیاهان زراعی می‌شوند (Campiglia et al., 2010; Haj Seyed Hadi et al., 2007; Ranjbar et al., 2007; Samarajeewa et al., 2006).

همان‌طور که در جدول ۵ نشان داده شده است، عملکرد کل ارقام گوجه‌فرنگی در تیمار چاودار نسبت به سایر تیمارها کمتر بود. در برخی تحقیقات کاهش عملکرد محصولات زراعی مانند ذرت[6] پس از کشت چاودار پاییزه نیز مشاهده شده است که برخی محققان علت آن را اثرات سوء ترکیبات دگرآسیب بقایای چاودار بر محصول زراعی می‌دانند (Burgos & Talbert, 1996 a; Burgos & Talbert, 1996 b)، البته برخی عقیده دارند کاهش عملکرد گیاه اصلی به‌دلیل دگرآسیبی بقایای چاودار نبوده، بلکه وجود بقایای این گیاه پوششی در سطح خاک باعث ایجاد تداخل شده است (Eckert, 1988) و برخی، علت کاهش عملکرد را کمبود نیتروژن خاک به‌دلیل غیر متحرک شدن نیتروژن معدنی در طول مدت تجزیه چاودار به‌عنوان گیاهی با نسبت بالای کربن به نیتروژن عنوان کرده‌اند (Blevins et al., 1990; Ebelhar et al., 1984; Vaughan & Evanylo, 1998). البته همزمانی کاشت گیاه اصلی با گیاهان پوششی به‌ویژه در اوایل دوره رشد به‌دلیل رقابت برای رطوبت، نور و عناصر غذایی می‌تواند تا حدودی کاهش نسبی عملکرد را به‌دنبال داشته باشد. در همین راستا، آته و دال (Ateh & Doll, 1996) و دی‌هان و همکاران (De Haan et al., 1994) طی مطالعات مختلف نتیجه گرفتند کاشت گیاهان پوششی در مواقعی که رشد زیادی داشته باشند، باعث رقابت مستقیم

1- *Glycine max* L.

2- *Zea mays* L.

www.SID.ir

Archive of SID

و کاهش رشد گیاه اصلی می‌گردد. بر این اساس، توصیه می‌شود انتخاب گیاهان پوششی با نسبت کربن به نیتروژن پایین و همچنین تاریخ مناسب کاشت جهت دستیابی به سطح قابل قبولی از عملکرد به‌دقت مدنظر قرار گیرد.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس اثر مدیریت علف‌های هرز و گیاهان پوششی بر شاخص بریکس در جدول ۶ نشان داد که اثر ساده و متقابل دو فاکتور گیاهان پوششی و ارقام گوجه‌فرنگی بر این شاخص کیفی میوه طی چین‌های اول تا سوم معنی‌دار بود ($p\leq$۰/۰۵).

جدول ٦- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر گیاهان پوششی بر شاخص بریکس ارقام گوجه‌فرنگی در چین‌های اول تا سوم

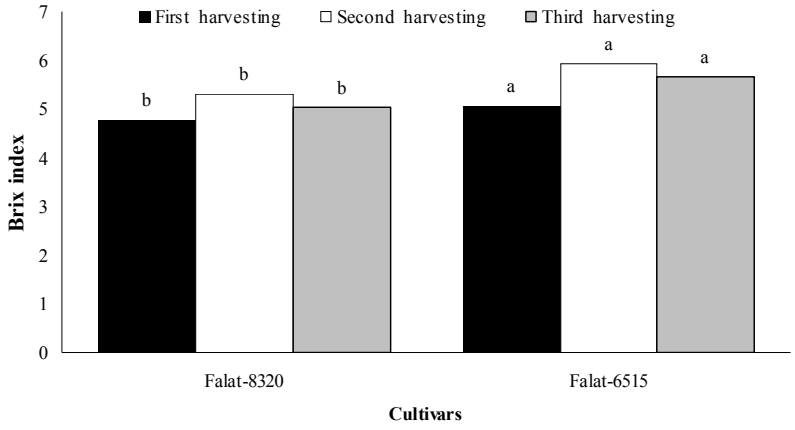
Table 6- Analysis of variance (mean of squares) for effects of weed management and cover crops on brix index tomato at first to third harvesting stages

منابع تغییر S.O.V.	درجه آزادی d.f	Mean of squares		
		چین اول First harvesting ($g.m^{-2}$)	چین دوم Second harvesting ($g.m^{-2}$)	چین سوم Third harvesting ($g.m^{-2}$)
تکرار Replication	2	0.2419	0.3633	0.760
مدیریت علف‌های هرز و گیاه پوششی (A) Weed management and cover crops (A)	5	0.5071^{ns}	1.7813*	2.809**
خطای کرت اصلی Main error	10	0.4256	0.3787	0.185
رقم گوجه‌فرنگی (B) Tomato cultivar (B)	1	14.9511**	10.027**	3.776**
A ×B	5	1.1058*	0.3804*	0.403*
خطای کرت فرعی Sub plot error	12	0.4417	0.2667	0.301

ns، * و **: به‌ترتیب نشان‌دهنده غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد است.

ns,*and **: represent non-significant and significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود، در تمام چین‌های برداشت شده شاخص بریکس در رقم فلات-۸۳۲۰ بالاتر از رقم فلات-۶۵۱۵ بود و چین دوم نسبت به سایر چین‌ها از نظر این شاخص مقدار بیشتری را به خود اختصاص داد.



شکل ۳- مقایسه میانگین شاخص بریکس ارقام گوجه‌فرنگی در چین‌های اول تا سوم

Fig. 3- Mean comparisons for Brix index of tomato cultivars affected at first to third harvesting stages

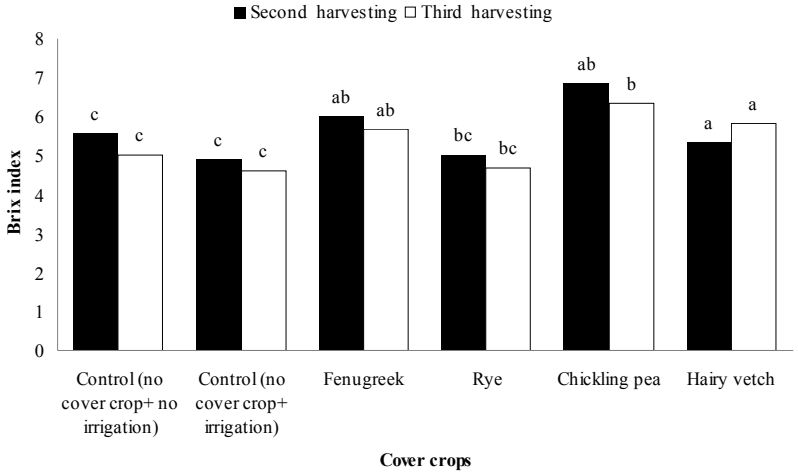
میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر چین، تفاوت معنی‌داری بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

Means followed by similar letters in each harvesting stage are not significantly different at the 5%level of probability level based on Duncan's test.

www.SID.ir

Archive of SID

از نظر تأثیر گیاهان پوششی بـر شـاخص بـریکس نیـز مقایسـه میانگین داده‌ها در چین‌های دوم و سوم نشان داد که تیمـار ماشـک گل‌خوشه‌ای بیشترین مقدار را دارا بود، اگرچه از نظـر آمـاری تفـاوت چشمگیری بین این تیمار و سایر تیمارهای مدیریت علف‌هـای هـرز مشاهده نشد (شکل ۴).



شکل ٤- مقایسه میانگین اثر ساده تیمارهای مدیریت علف‌های هرز و گیاهان پوششی بر شاخص بریکس گوجه‌فرنگی در چین‌های اول و دوم
Fig. 4- Mean comparisons for simple effects of weed management and cover crops on brix index of tomato at first and second stages of harvesting

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر چین، تفاوت معنی‌داری بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد ندارند.
Means followed by similar letters in each harvesting stage are not significantly different at the 5%level of probability level based on Duncan's test.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که کشت گیاهان پوششی شامل خلر، ماشک گل‌خوشه‌ای، شنبلیله و چاودار احتمالاً از طریق بهبود رشـد و افزایش قدرت رقابتی گوجه‌فرنگی به‌واسطه تثبیت بیولوژیکی نیتروژن توسط گونه‌های لگومینوزه و همچنین خاصیت دگرآسیبی این گیاهان پوششی باعث کاهش رشد و یا رویش علف‌های هرز قادر به کنتـرل علف‌های هرز (عمدتاً پهن‌برگ و یکسـاله) در ارقـام فـلات ۸۳۲۰ و فلات ۶۵۱۵ گوجه‌فرنگی شد که البته میزان این تأثیر برای گونه‌های هرز پهن‌برگ یکساله به‌مراتـب بـالاتر از گونـه‌هـای باریـک‌بـرگ و چندساله بود؛ به‌طوری‌که کمترین تراکم و وزن خشک علف‌های هرز مربوط به ماشک گل خوشه‌ای و سپس چاودار بـود. از طـرف دیگـر، بیشترین عملکرد میوه بـرای رقـم ۶۵۱۵-فـلات در شـرایط کاشـت ماشک گل خوشه‌ای حاصل گردید. احتمالاً به‌دلیل کاهش رقابت بین گیاه اصلی و علف‌های هرز، عملکرد و تعداد میوه در شـرایط کاشـت گیاهان پوششی بهبود یافت. همچنـین رقـم ۶۵۱۵-فـلات توانـایی بهتری در کنترل علف‌های هرز در مقایسه با رقم ۸۳۳۰-فلات داشت. البته بایستی تاریخ مناسب کاشت گونه‌های پوششی، انتخاب گونه‌های مناسب با نسبت کربن به نیتروژن پایین و توانایی کنترل بالای علف-های هرز جهت دستیابی به سطح قابـل قبـولی از عملکـرد بـه‌دقـت مدنظر قرار گیرد.

www.SID.ir

Archive of SID

References

Ahmadi, A., Dabbagh Mohammadi Nasab, A., Zehtab Salmasi, S., Amini, R., and Janmohammadi, H., 2010. Evaluation of yield and advantage indices in barley and vetch intercropping. Journal of Sustainable Agriculture and Production Science (Agricultural Science) 20: 78-88. (In Persian with English Summary)

Amin Ghafori, A., and Rezvani Moghaddam, P., 2009. Evaluation of cover crops on weed control in castor bean (*Ricinus communis* L.). The First Congress on Oil Crops, Isfahan, Iran. (In Persian)

Asadi, G.A., and Khorramdel, S., 2014. Effects of different ratio of barley and hairy vetch intercropping on yield, plant nitrogen content, weed population and diversity. Journal of Crop Production 7(1): 131-156. (In Persian with English Summary)

Ateh, C.M., and Doll, J.D., 1996. Spring-planted winter rye (*Secale cereale*) as a living mulch to control weeds in soybean (*Glycine max*). Weed Technology 10: 347-355.

Barberi, P., and Mazzoncini, M., 2001. Changes in weed community composition as influenced by cover crop and management system in continuous corn. Weed Science 49: 491-499.

Baumann, D.T., Kropff, M.J., and Bastians, L., 2000. Intercropping leeks to suppress weeds. Weed Research 40: 359-374.

Blevins, R.L., Herbek, J.H., and Frye, W.W., 1990. Legume cover crops as a nitrogen source for no-till corn and grain sorghum. Agronomy Journal 82: 769-772.

Boyd, N., and Van Acker, R., 2004. Seed germination of common weed species as affected by oxygen concentration, light, and osmotic potential. Weed Science 52: 589–596.

Burgos, N.R., and Talbert, R.E., 1996 a. Weed control by spring cover crops and Imazethapyr in no-till southern pea (*Vigna unguiculata*). Weed Technology 10: 893–899.

Burgos, N.R., and Talbert, R.E., 1996 b. Weed control and sweet corn (*Zea mays* var. rogusa) response in a no-till system with cover crops. Weed Science 44(2): 355-361.

Buxton, D.R., 1996. Quality– related characteristics of forage as influenced by plant environment and agronomic factors. Animal Feed Science and Technology 53: 37-49.

Campiglia, A., Mancinelli, R., Radicetti, E., and Caporali, F., 2010. Effect of cover crop and mulches on weed control and nitrogen fertilization on tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Crop Protection 29: 354–363.

Campiglia, E., Paolini, R., Colla, G., and Mancinelli, R., 2009. The effects of cover cropping on yield and weed control of potato in a transitional system. Field Crops Research 112: 16-23.

Chase, W.R., Nair, M.G., Putnam, A.R., and Mishra, S.K., 1991. 2, 2-oxo-1,1-a.zobenzene: microbial transformation of rye (*Secale cereale* L.) allelochemical in field soils by *Actinetobacter calcoaceticus*. III. Journal of Chemical Ecology 17: 1575-1584.

Cherr, C.M., Scholberg, J.M.S., and McSorley, R., 2006. Green manure approaches to crop production: A synthesis. Agronomy Journal 98: 302-319.

Creamer, N.G., and Dabney, S.M., 2002. Killing cover crops mechanically: Review of recent literature and assessment of new research results. Journal of Alternative Agriculture 17: 32-40.

De Haan, R.L., Wyse, D.L., Ehlke, N.J., Maxwell, B.D., and Putnam, D.H., 1994. Simulation of spring-seeded smother plants for weed control in corn (*Zea mays*). Weed Science 42: 35-43.

Dhima, K.V., Vasilakoglou, I.B., Eleftherohorinos, I.G., and Lithourgidis, A.S., 2006. Allelopathic potential of winter cereal cover crop mulches on grass weed suppression and sugarbeet development. Crop Science 46: 345-352.

Eckert, D.J., 1988. Rye cover crops for no-tillage corn and soybean production. Journal of Production Agriculture 1: 207-210.

Fernandez-Aparicio, M., Emeran, A.A., and Rubiales, D., 2010. Inter-cropping with berseem clover (*Trifolium alexandrinum*) reduces infection by *Orobanche crenata* in legumes. Crop Protection 29: 867-871.

Fisk, J.W., Heesterman, O.B., Shrestha, A., Kells, J.J., Harwood, R.R., Squire, J.M., and Sheaffer, C.C., 2001. Weed suppression by annual legume cover crops in no-tillage corn. Agronomy Journal 93: 319-325.

Gabriel, J.L., and Quemada, M., 2011. Replacing bare fallow with cover crops in a maize cropping system: Yield, N uptake and fertilizer fate. European Journal of Agronomy 34: 133-143.

Ghaffari, M., Ahmadvand, G., Ardakani, M.R., Mossadeqi, M.R., and Ghaffari, M., 2012. Effects of cover crop before planting to control weeds, improve soil fertility, yield and yield components of potato. Iranian Journal of Field Crops Research 10(1): 247-255. (In Persian with English Summary)

Ghorbani, R., Koocheki, A., Asadi, G.A., and Jahan, M., 2008. Effect of organic amendments and compost extracts on tomato production and storability in ecological production systems. Field Crops Research 6(1): 111-116. (In Persian with English Summary)

Gliessman, S.R., 2014. Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems. Third Edition, CRC Press, 406 pp.

www.SID.ir

Archive of SID

Haj Seyed Hadi, M., Nour Mohammadi, G., Nassiri Mahallati, M., Rahimiyan, H., and Zand, E., 2007. Vertical distribution of dry matter and leaf area of potato in competition with weeds. Agricultural New Results 1(4): 293-307. (In Persian with English Summary)

Hiltbrunner, J., Jeanneret, P., Liedgens, M., Stamp, P., and Streit, B., 2007. Response of weed communities to legume living mulches in winter wheat. Journal of Agronomy and Crop Science 193: 93–102.

Hudu, A.I., Futuless, K.N., and Gworgwor, N.A., 2002. Effect of mulching intensity on the growth and yield of irrigated tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) and weed infestation in semi-arid zone of Nigeria. Journal of Sustainable Agriculture 21: 37-45.

Jahedi, A., 2003. Application of cover crops and allelopathic crops on weed control in potato field. 3rd International Congress on Biological Materials and Optimum Application of Fertilizers and Pesticides in Agriculture. Deputy of Training and Equipping the Ministry of Agriculture Ministry of Jihad. February 21-23, Karaj, Iran. (In Persian)

Kobayashi, H., Miura, S., and Oyanagi, A., 2004. Effect of winter barley as a cover crop on the weed vegetation in a no-till soybean. Weed Biology and Management 4: 195-205.

Larkin, R.P., Griffin, T.S., and Honeycutt, C.W., 2010. Rotation and cover crop effects on soilborne potato diseases, tuber yield, and soil microbial communities. Plant Disease 94: 1491-1502.

Lutman, P.J.W., 2002. Estimation of seed production by *Stellaria media*, *Sinapis arvensisand Tripleurospermum inodorumin* arable crops. Weed Research 42: 359–369.

Malik, M.S., Norsworthy, J.K., Riley, M.B., and Bridges, W., 2010. Temperature and light requirements for wild radish (*Raphanus raphanistrum*) germination over a 12-month period following maturation. Weed Science 58: 136-140.

McLenaghen, R.D., Cameron, K.C., Lampkin, N.H., Daly, M.L., and Deo, B., 1996. Nitrate, leaching from plowed pasture and the effectiveness of winter catch crops in reducing leaching losses. New Zealand Journal of Agricultural Research 39: 413-420.

Meteorological Organization of Iran., 2019. Available at https://www.razavimet.ir/ (In Persian)

Milberg, R., 1997. Weed seed germination after short-term light exposure: germination rate, photon influence response, and interaction with nitrate. Weed Research 37: 157-164.

Mirzaee Talarposhti, R., Kambozia, J., Sabahi, H., and Mahdavi Damghani, A., 2009. Effect of organic fertilizers application on of soil physicochemical characteristics and production of tomato. Iranian Journal of Field Crops Research 7: 257-268. (In Persian with English Summary)

Nagabhushana, G.G., Worsham, A.D., and Yenish, J.P., 2001. Allelopathic cover crop to reduce herbicide use in sustainable agricultural systems. Allelopothy Journal 8: 133-146.

Norsworthy, J.K., McClelland, M., Griffith, G., Bangarwa, S.K., and Still, J., 2011. Evaluation of cereal and Brassicaceae cover crops in conservation-tillage, enhanced, glyphosate resistant cotton. Weed Technology 25: 6-13.

Pullaro, T.C., Marino, P.C., Jackson, D.M., Harrison, H.F., and Keinath, A.P., 2006. Effects of killed cover crop mulch on weeds, weed seeds, and herbivores. Agriculture, Ecosystems and Environment 115: 97-104.

Ranjbar, M., Samedani, B., Rahimian, H., Jahansoz, M.R., and Bihamta, M.R., 2007. Influence of winter cover and crops on weed control tomato yield. Pajouhsh and Sazandegi (74): 24-33. (In Persian with English Summary)

Rao, V.S., 2006. Principles of Weed Science. Science Publication, USA. 555 pp.

Ritter, W.F. Scarborough, R.W., and Chirnside, A.E.M., 1991. Nitrate leaching under irrigation on Coastal Plain soil. Journal of Irrigation and Drainage Engineering 117: 490-502.

Samadi, F., and Mohammaddoust Chamanabad, H.R., 2014. Effect of cover crops and row space on weed control and potato yield. Journal of Plant Protection 27(4): 441-434. (In Persian with English Summary)

Samarajeewa, K.B., Horiuchi, T., and Oba, S., 2006. Finger millet (*Eleucine corocana* L. Gaertn.) as a cover crop on weed control, growth, and yield of soybean under different tillage systems. Soil and Tillage Research 90: 93-99.

Sarrantonio, M., and Gallandt, E., 2003. The role of cover crops in North American cropping systems. Journal of Crop Production 8: 53–74.

Shekari, F., Masiha, S., and Esmailpour, B., 2006. Vegetable Physiology. Zanjan University Publications, Zanjan, Iran. 394 pp. (In Persian)

Shojai, M., Ostovan, H., Zamanizadeh, H., Labbafi, Y., Nasr Elahi, A.,Ghasemzadeh, M., and Rajabi, M.Z., 2003. The management on the intercropping of cucumber and tomato, with the implementation of non chemical and reasonably control of pests, and diseases for organic crop production in greenhouse. Quarterly Journal of Agricultural Sciences 9(2): 1-40. (In Persian with English Summary)

Steenwerth, K., and Belina, K.M., 2008. Cover crops enhance soil organic matter, carbon dynamics, and microbiological function in a vineyard agroecosystem. Applied Soil Ecology 40(2): 359-369.

Theasdale, J.R., and Mohler, C.L., 2000. The quantitative relationship between weed emergence and the physical properties of mulches. Weed Science 48: 385-392.

www.SID.ir

Archive of SID

Uchino, H., Iwama, K., Jitsuyama, Y., Yudate, T., and Nakamura, S., 2009. Yield losses of soybean and maize by competition with inter seeded cover crops and weeds in organic-based cropping systems. Field Crops Research 113(3): 342–351.

Van Heemst, H.D.J., 1985. The influence of weed competition on crop yield. Agricultural Systems 18(2): 81-93.

Vaughan, J.D., and Evanylo, G.K., 1998. Corn response to cover crop species, spring desiccation time and residue management. Agronomy Journal 90: 536-544.

Yenish, J.P., Worsham, A.D., and York, A.C., 1996. Cover crops for herbicide replacement in no-tillage corn (*Zea mays*). Weed Technology 10(4): 815-821.

www.SID.ir

Archive of SID

Journal of Agroecology
Vol. 13, No.1, Spring 2021, p. 117-133

نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد ۱۳، شماره ۱، بهار ۱۴۰۰، ص ۱۳۳-۱۱۷

Effects of Weed Management Treatments and Cover Crops as Winter Plating on Weed Population and Yield of Two Cultivars of Tomato

B. Sabouri[1], S. Khorramdel[2]*, A. Koocheki[3] and H. Latifi[4]

Submitted: 18-08-2019
Accepted: 05-11-2019

Sabouri, B., Khorramdel, S., Koocheki, A., Latifi, H., 2021. Effects of weed management treatments and cover crops as winter plating on weed population and yield of two cultivars of tomato. Journal of Agroecology 13(1):117-133.

Introduction

Cover crops have the potential to improve soil physical, chemical, and biological criteria and crop yield, especially in vegetable production systems. Enhanced organic carbon, organic matter, total nitrogen, and improvements to soil functions and services are documented benefits of crop residue; reduced soil erosion and decreased nutrient leaching, especially nitrate, are other benefits of a cover crop. Along with soil moisture and temperature, the plant carbon to nitrogen (C/N) ratio is a determinant of residue decomposition that also depends on the plant growth stage and cover crop species. Cover crops have several features that can inhibit germination and decline emergence, growth, and establishment of weeds.The objectives of the study were to take an integrated approach to assess the effect of using winter cover crops on tomato production in terms of 1) weed density and biomass due to the cover crop and 2) fruit yield, quality of two conventional cultivars under Mashhad climatic conditions.

Materials and Methods

The experiment was conducted as a split-plot based on a randomized complete block design with three replications at field conditions in Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center during 2017-2018. Four winter cover crops (WCC) [such as chickling pea (*Lathyrus sativus* L.), hairy vetch (*Vicia villosa* L.), fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) and rye (*Secale cereale* L.)], irrigation (tilled soil without WCC) and control (tilled soil without irrigation) were considered as the main factor and subplots were two tomato cultivars (including 8320 and 6515 from FALAT Co.). WCCs were converted into mulches in spring. Studied criteria were relative density, density, and dry weight of weeds per unit area and the number of weeds in three sampling stages (such as 30 days after planting time, 50 days after planting time, and before harvesting time) and fruit yield and Brix index of tomato in three ripening stages. To analyze the variance of the experimental data and drawing of diagrams, MSTAT-C 8 and Excel software were used. All the averages were compared according to Duncan's multiple range test ($p \leq 0.05$).

Results and Discussion

The results showed that species of weeds controlled varies widely between WCCs and weed management treatments. The minimum density and dry weight of weeds belonged to hairy vetch and rye, and the maximum was for control. Hairy vetch and rye are allelopathic plants with better efficacy against annual dicots than grasses. The simple and interaction effect of WCC and cultivar were significant on fruit number, fruit yield, and Brix index. The highest and the lowest yield for the first, second, and third ripening stages were observed in hairy vetch and control,

1- M.Sc. Student in Agroecology, Department of Agrotecnology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.
2- Associate Professor, Department of Agrotecnology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.
3- Professor, Department of Agrotecnology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.
4- PhD Student in Agroecology, Department of Agrotecnology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.
(*- Corresponding Author Email: khorramdel@um.ac.ir)

Doi:10.22067/jag.v13i1.76210

www.SID.ir

Archive of SID

respectively. The total yield for the cultivar of 6515 was 15 percent higher than the other cultivar. Fruit yield of tomato was greatest for hairy vetch; The highest and the lowest fruit numbers of tomato for the first, second and third ripening stages were related to hairy vetch (with 75.31, 37.78, and 22.3 fruits.m^{-2}) and control (with 54.33, 22.78 and 8.85 fruits.m^{-2}), respectively. The Brix index for the cultivar of 8320 was higher than the cultivar of 6515. The lack of cover crop (in control treatments) suggests the limited impact of adopting cover crops into tomato production operations.

Conclusion

As a general principle of sustainable soil management, leaving plant residues in the soil has a positive influence on crop production. None of the cover crops tested had a negative impact on fruit yield and quality of tomato. In general, annual, biennial, or perennial weeds are suppressed by WCCs. This research indicates that WCCs could be used successfully in integrated weed management to decline weed infestation in tomato production. Cover crop impact on tomato yield to enhanced soil microbial carbon and nitrogen associated with incorporation of cover crop residues. Therefore, all of the cover crops evaluated can be considered potential autumn-sown options prior to tomato production, especially hairy vetch and rye.

Keywords: Allelopathy, Brix index, Weed dry weight, Weed establishment, Weed management

www.SID.ir