مجله پژوهش‌های پنبه ایران
جلد هشتم، شماره دوم، ۱۳۹۹
۱۸۰-۱۶۳
www.jcri.ir

بررسی اثر گیاهان پوششی زمستانه مختلف و بقایای آنها در پویایی جمعیت علف‌های هرز و عملکرد پنبه (رقم گلستان)

سمیه ایری[۱]، آسیه سیاهمرگویی[۲*]، ابراهیم زینلی[۳]، افشین سلطانی[۴]

[۱، ۲، ۳، ۴] به‌ترتیب: دانشجوی کارشناسی ارشد رشته علوم علف‌های هرز، استادیار، دانشیار و استاد، گروه زراعت، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۶/۲۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۱۱

چکیده

جهت بررسی تأثیر گیاهان پوششی زمستانه بر کنترل علف‌های هرز و عملکرد پنبه رقم گلستان، آزمایشی در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان در قالب طرح اسپیلت بلوک با سه تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل هفت نوع گیاه پوششی شامل جو (*Hordeum vulgare* L.)، چاودار (*Secale cereal* L.)، ماشک گل‌خوشه‌ای (*Vicia villosa* Roth.)، خردل علوفه‌ای (*Brassica junce* L.)، منداب (*Eruca sativa* L.)، شبدر برسیم (*Trifolium alexandrinum* L.) و شاهد بدون گیاه پوششی بود که در شرایط وجین و عدم وجین دستی اعمال گردید. نتایج نشان داد که ماده خشک علف‌های هرز در طی فصل رشد پنبه در تیمارهای بقایای ماشک گل خوشه‌ای و شبدر برسیم بیشتر از بقایای جو، منداب و خردل علوفه‌ای بود. عدم حذف علف‌های هرز در تیمار عدم وجین سبب کاهش تعداد قوزه در بوته، وزن قوزه و عملکرد وش به ترتیب به میزان ۵۵، ۲۲ و ۵۵ درصد گردید. بیشترین عملکرد وش در شرایط وجین علف‌های هرز در تیمار ماشک گل خوشه‌ای با ۵۰۳۵ کیلوگرم در هکتار دیده شده که با تیمار شبدر برسیم در شرایط وجین علف‌های هرز (۴۶۷۰ کیلوگرم در هکتار) تفاوت معنی‌داری نداشت. این دو تیمار گیاه پوششی توانستند عملکرد وش پنبه را در مقایسه با تیمار شاهد بدون گیاه پوششی در شرایط عدم وجین به‌ترتیب به میزان ۳۹ و ۲۹ درصد افزایش دهند. کمترین عملکرد وش در شرایط وجین علف‌های هرز نیز در تیمارهای گیاهان پوششی جو و منداب به ترتیب با ۲۲۶۱ و ۲۴۰۳ کیلوگرم در هکتار بدست آمد که با توجه به کنترل مناسب علف‌های هرز در این دو تیمار، به‌نظر می‌رسد بروز اثرات دگرآسیبی ناشی از تجزیه بقایای این دو گیاه عامل کاهش عملکرد وش بوده است. با توجه به نتایج، توصیه می‌شود کاشت پنبه در بقایای ماشک گل خوشه‌ای و شبدر برسیم

*نویسنده مسئول: siahmarguee@gau.ac.ir

انجام شود و برای کنترل موثر علف‌های هرز از یک راهکار مدیریتی تکمیلی مانند وجین یا علف‌کش در مقادیر کاهش‌یافته استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: خانواده نخود، عملکرد وش، مالچ، مدیریت علف¬های هرز.

مقدمه

پنبه با نام علمی (*Gossipiom hirsutum* L.) از خانواده پنیرکیان است و در گروه گیاهان روغنی و لیفی قرار دارد. در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ سطح برداشت پنبه در کشور حدود ۷۴/۸۵۰ هزار هکتار برآورد شد که معادل ۱۳/۶ درصد از کل سطح برداشت محصولات صنعتی می‌باشد. استان خراسان رضوی با ۲۹/۶۳ درصد سطح برداشت پنبه در رتبه اول قرار داشته و استان‌های فارس (۲۱/۱۵ درصد)، گلستان (۱۵/۶۲ درصد)، خراسان جنوبی (۱۰/۹۸ درصد) و خراسان شمالی (۸/۴۸ درصد) به ترتیب در مقام‌های بعدی قرار دارند. میزان تولید پنبه در کشور حدود ۱۸۰۱۷۶ تن برآورد شده که سهم استان‌های خراسان رضوی، فارس، گلستان، خراسان جنوبی و خراسان شمالی به ترتیب ۲۷/۰۸، ۲۸/۲۹، ۱۲/۵۸، ۹/۸۰ و ۷/۹۳ درصد بوده است (آمارنامه کشاورزی، ۲۰۱۷).

از جمله عواملی که باعث کاهش تولید پنبه می‌شود، علف‌های هرز می‌باشند. گزارش شولر و گرینبرگ (۲۰۰۳) نشان داد که ۳۲ تا ۹۸ درصد عملکرد پنبه در شرایط تداخل با علف‌های هرز کاهش یافت. علاوه بر این سردار و همکاران (۲۰۱۵) معتقدند که وجود این گیاهان در مزرعه پنبه در دوران رسیدگی محصول موجب کاهش کیفیت الیاف پنبه نیز می‌گردد. از این رو کنترل علف‌های هرز مزارع پنبه امری اجتناب ناپذیر می‌باشد. اکرم قادری و همکاران (۲۰۰۶) اظهار داشتند که برای جلوگیری از کاهش عملکرد وش پنبه بر اساس ۵ درصد خسارت قابل قبول، لازم است علف‌های هرز را بین مراحل ۴ یا ۵ برگی حقیقی تا تشکیل دومین شاخه زایا (تقریبا بین ۲۲ تا ۵۱ روز پس از سبز شدن پنبه) کنترل نمود. کنترل شیمیایی علف‌های هرز یکی از متداول‌ترین روش‌ها در کاهش خسارت ناشی از علف‌های هرز در محصولات مختلف و از جمله پنبه می‌باشد. اما نگرانی‌های زیست‌محیطی و هزینه زیاد کاربرد علف‌کش‌ها سبب ترویج روش‌های اکولوژیک از جمله کشت گیاهان پوششی در مهار این گیاهان در سراسر دنیا گردیده است (عارفی و همکاران، ۲۰۱۹؛ آبدین و همکاران، ۲۰۰۰؛ خوجملی و همکاران، ۲۰۱۹).

استفاده از گیاهان پوششی به عنوان یک جزء مهم از سامانه‌های تولید پایدار، نقش مهمی در مدیریت مناسب علف‌های هرز دارد (چرو همکاران، ۲۰۰۶؛ اوهنو و همکاران، ۲۰۰۰؛ روسو و همکاران، ۲۰۰۶). واژه گیاه پوششی برای گونه‌هایی به کار برده می‌شود که از آنها برای افزایش مواد آلی خاک، حفظ و یا افزایش قابلیت دسترسی سایر گیاهان به عناصر غذایی، بهبود ویژگی‌های فیزیکی خاک،

جلوگیری از فرسایش خاک، ممانعت از آبشویی نیتروژن، کنترل علف‌های هرز وکاهش مشکلات ناشی از عوامل بیماری‌زای خاکزاد استفاده می‌شوند (هارگرو، ۱۹۹۱؛ هارتویگ و آمون، ۲۰۰۲؛ ناخون و طباطبایی، ۲۰۰۸؛ هتچر و ملندر، ۲۰۰۳؛ پیچی و همکاران، ۲۰۰۲).

یکی از مهمترین چالش‌ها در زمینه استفاده از گیاهان پوششی، انتخاب گیاه مناسب برای این منظور است. در این راستا آلتیری و همکاران (۲۰۱۱) چاودار، ماشک و تربچه علوفه‌ای را به عنوان گزینه‌های مناسب جهت استفاده از گیاه پوششی معرفی نمودند و توصیه نمودند در صورت اختلاط این گونه‌ها با هم جهت کشت، لازم است به نکات مهمی از جمله تولید زیست توده زیاد (تولید ماده خشک اندام هوایی حداقل به میزان ۴ تن در هکتار)، امکان ایجاد یک لایه ضخیم از مالچ با هدف کنترل موثر علف هرز در محصول زراعی بعدی، عدم بروز اثرات میکروبی یا شیمیایی بر رشد و عملکرد محصول زراعی بعدی و نسبت کربن به نیتروژن آنها توجه شود. در ارزیابی تأثیر گیاه پوششی ماشک گل‌خوشه‌ای به عنوان مالچ روی علف‌های هرز و عملکرد گوجه‌فرنگی مشخص شد که قرار دادن ماشک گل‌خوشه‌ای به عنوان مالچ به‌صورت نواری شیوه مناسبی به منظور دستیابی به کنترل مؤثر علف‌های هرز و عملکرد بالا در روش تولید گوجه‌فرنگی بدون شخم است (کامپیگلیا و همکاران، ۲۰۱۰). گیاهان پوششی به‌طور معنی‌داری عملکرد غده سیب‌زمینی را نسبت به تیمار شاهد افزایش دادند افزایش عملکرد غده سیب‌زمینی ناشی از کنترل علف‌های هرز تحت تأثیر گیاهان پوششی بود (غفاری و همکاران، ۲۰۱۲). در آزمایشی که توسط محمدیان انبی و همکاران (۲۰۱۱) انجام گرفت گزارش شد که تیمار کاشت گیاه پوششی چاودار هم‌زمان با کاشت ذرت دومین تیمار مؤثر بعد از تیمار وجین کامل در افزایش عملکرد ذرت بود. در مطالعه ریوز و همکاران (۲۰۰۵) مشاهده شد که گیاهان پوششی یولاف و چاودار علاوه بر کنترل علف‌های هرز، افزایش عملکرد پنبه و کاهش مصرف علف‌کش‌ها را به دنبال داشت. دلون و همکاران (۲۰۲۰) در بررسی اثر گیاه پوششی بر عملکرد پنبه مشاهده نمودند که کاربرد گیاه پوششی تحت شرایط بدون شخم سبب افزایش عملکرد وش پنبه شد. پالهانو و همکاران (۲۰۱۸) در بررسی اثر گیاه پوششی بر کنترل علف هرز تاج‌خروس (*Amaranthus palmeri*) در کشت پنبه مشاهده نمودند که چاودار زراعی بیش‌ترین کنترل را با ۸۳ درصد کاهش سبز شدن گیاهچه علف هرز نسبت به شاهد بدون گیاه پوششی داشته است. روزاریو-لبرون و همکاران (۲۰۱۹) در بررسی اثر گیاهان پوششی زمستانه بر کنترل علف هرز در کشت سویا مشاهده نمودند که حضور گیاه پوششی سبب کاهش علف‌های طی فصل رشد سویا می‌گردد.

با توجه با اهمیت پنبه در استان گلستان و لزوم بکارگیری روش‌های اکولوژیک در مهار علف‌های هرز که بر پایه کاهش مصرف علف‌کش‌ها استوار هستند، این آزمایش با هدف بررسی کارایی گیاهان پوششی زمستانه بر کنترل علف‌های هرز و عملکرد پنبه اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی۹۷-۱۳۹۶ در مزرعه تحقیقاتی شماره یک دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان واقع در کیلومتر ۸ جاده قدیم گرگان-کردکوی اجرا گردید. قبل از اجرای آزمایش، برای تعیین بعضی از صفات فیزیکی و شیمیایی خاک، از پنج نقطه مزرعه بر اساس الگوی دبیلو از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر نمونه‌برداری و مورد آزمون قرار گرفت (جدول ۱).

این آزمایش در قالب طرح اسپیلت بلوک با سه تکرار انجام شد. گیاه پوششی در کرت اصلی و مدیریت علف هرز (وجین و عدم وجین علف‌های هرز) نیز در کرت فرعی قرار گرفت. هر تکرار شامل ۷ کرت به طول ۵ متر و عرض ۴/۸ متر در نظر گرفته شد. تیمارهای آزمایشی شامل نوع گیاه پوششی در هفت سطح شامل جو (*Hordeum vulgare* L.)، چاودار (*Secale cereal* L.)، ماشک گل‌خوشه‌ای (*Vicia villosa* Roth)، خردل علوفه‌ای (*Brassica junce* L.)، منداب (*Eruca sativa* L.)، شبدر برسیم (*Trifolium alexandrinum* L.) و عدم کاشت گیاه پوششی بود. فاصله بین کرت‌ها از هم ۱ متر و همچنین فاصله بین تکرارها از هم ۲ متر در نظر گرفته شد. در آبان ماه ۱۳۹۶ عملیات تهیه بستر کاشت و آماده‌سازی زمین شامل شخم با گاوآهن برگردان‌دار و دو بار دیسک عمود بر هم انجام گرفت و در تاریخ ۲۸ آبان ماه سال ۱۳۹۶، کشت گیاهان پوششی به صورت دستپاش و به شکل یکنواخت انجام گردید. مقدار بذر مورد نیاز برای هر گیاه سه برابر مقدار توصیه شده (جو و چاودار: ۵۴۰ کیلوگرم در هکتار، شبدر برسیم: ۷۵ کیلوگرم در هکتار، ماشک گل‌خوشه‌ای: ۱۹۵ کیلوگرم در هکتار، خردل‌علوفه‌ای: ۹۵ کیلوگرم در هکتار و منداب: ۱۵ کیلوگرم در هکتار) در نظر گرفته شد (خوجملی و همکاران، ۲۰۱۹؛ برینان و همکاران، ۲۰۱۳). لازم به ذکر است که در زمان کاشت گیاه پوششی، کود استفاده نشد (براست و همکاران، ۲۰۱۴)؛ همچنین آبیاری نیز صورت نگرفت.

جدول ۱- مشخصات خاک مورد استفاده

نیتروژن (درصد)	فسفر (پی‌پی‌ام)	پتاسیم (پی‌پی‌ام)	هدایت‌الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر)	اسیدیته	شن (درصد)	سیلت (درصد)	رس (درصد)	بافت خاک
۰/۰۹۸	۵/۶	۱۶۴	۰/۶	۶/۸	۱۰	۵۲	۳۸	لومی رسی

در تاریخ ۱۸ اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۷ (یک هفته قبل از کاشت پنبه) تمامی گیاهان پوششی با استفاده از علفکش پاراکوات به میزان ۳ لیتر در هکتار سم‌پاشی (خوجملی و همکاران، ۲۰۱۹) و سپس در تاریخ ۲۵ اردیبهشت کاشت پنبه (رقم گلستان) درون بقایای گیاهان پوششی در فواصل بین و روی ردیف ۸۰ و ۲۰ سانتی‌متر به صورت دستی انجام شد. لازم به ذکر است که کل کرت به شکل عرضی به دو

قسمت تقسیم و در یک قسمت عملیات وجین علف‌های هرز انجام شد و در قسمت دیگر حذف علف‌های هرز صورت نگرفت.

برای تامین نیاز کودی پنبه، ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپرفسفات تریپل، ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات پتاسیم و ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره زمان کاشت و بقیه به صورت سرک در دو نوبت (هر مرحله ۵۰ کیلوگرم) در مرحله ۶ تا ۷ برگی و ظهور گل به خاک اضافه شد. لازم به ذکر است که در زمان کاشت گیاه پوششی، کود استفاده نشد (براست و همکاران، ۲۰۱۴). آزمایش در شرایط عدم تنش رطوبتی انجام شد. بدین منظور، در طول فصل رشد آبیاری مزرعه به صورت بارانی با توجه به شرایط محیطی و رشدی گیاه و بر اساس مشاهده وضعیت رطوبتی خاک انجام شد.

قبل از سمپاشی گیاهان پوششی، تراکم علف‌های هرز و ماده خشک آنها در کوادرات‌هایی به ابعاد ۰/۵×۰/۵ متر تعیین گردید. سپس کل گیاهان پوششی موجود در این کوادرات کف بر و برای تعیین شاخص سطح برگ و ماده خشک به آزمایشگاه منتقل شدند. تغییرات ماده خشک علف‌های هرز در طی فصل رشد پنبه تحت تأثیر بقایای مختلف گیاه پوششی و مدیریت آنها در کوادراتی به ابعاد ۵۰×۵۰ سانتی‌متر ثبت شد. این کار در ۵ مرحله به فواصل زمانی ۱۴روزه انجام شد.

به‌منظور بررسی اجزای عملکرد با شروع باز شدن قوزه ها، از هر کرت ۱۰ بوته به صورت تصادفی انتخاب و صفات تعداد قوزه در بوته، وزن قوزه، تعداد قوزه در مترمربع، ارتفاع بوته و ارتفاع اولین قوزه از سطح زمین یادداشت برداری شد. به‌منظور تعیین عملکرد در هر کرت، پس از حذف نیم متر از ابتدا و انتهای کرت و حذف دو خط کناری، از ۴ خط وسط وش در سه چین برداشت گردید.

از برنامه‌های آماری Sigmaplot 8، SAS9 و Excel 2013 به منظور تجزیه آماری داده‌های بدست آمده و رسم نمودارها استفاده گردید. میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح ۵ درصد مورد مقایسه قرار گرفتند.

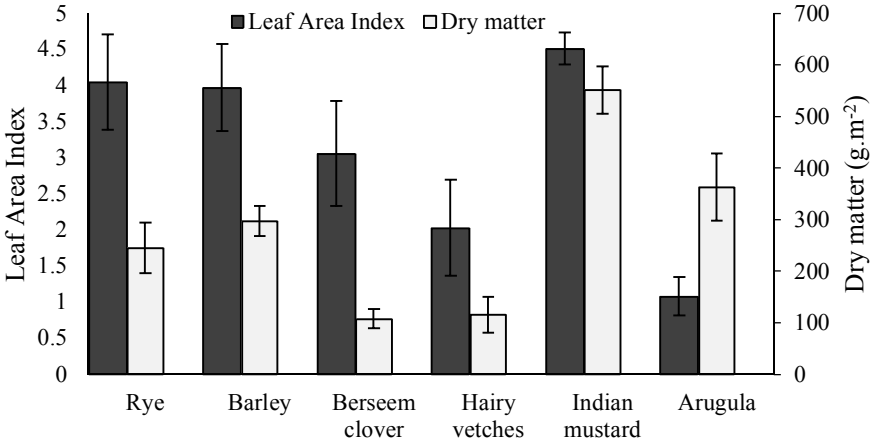
نتایج و بحث

الف) ماده خشک علف های هرز و زیست توده تولیدی گیاهان پوششی در انتهای دوره رشد

گیاه پوششی: در انتهای دوره رشد گیاه پوششی، بیشترین شاخص سطح برگ در خردل علوفه‌ای و کمترین آن در منداب دیده شد. در این زمان بیشترین ماده خشک را خردل علوفه‌ای (۵۵۰ گرم در متر مربع) تولید نمود. کمترین ماده خشک نیز در گیاه پوششی شبدر برسیم با ۱۰۷/۴۲ گرم در مترمربع مشاهده شد که البته اختلاف معنی‌داری با ماشک گل خوشه‌ای (۱۱۵/۲۴ گرم در مترمربع) نداشت (شکل ۱).

در طی فصل رشد گیاهان پوششی در تیمارهای مختلف، شش گونه علف هرز متعلق به شش

خانواده گیاهی مشاهده شد. از این تعداد، پنج گونه یک ساله و پهن برگ و یک گونه چند ساله و باریک برگ بود. از لحاظ مسیر فتوسنتزی نیز تعداد گونه‌های سه کربنه بیشتر از چهار کربنه بودند (جدول۲). در بین این گونه‌ها علف خونی (*Phalaris* sp.) و خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.) فراوانی بیشتری نسبت به سایر گونه ها داشتند (نتایج نشان داده نشد).



شکل ۱- تغییرات شاخص سطح برگ و ماده خشک گیاهان پوششی مختلف در انتهای فصل رشد آنها

جدول ۲- گونه‌های مختلف علف هرز در طی فصل رشد گیاه پوششی و گروه‌بندی کارکردی آن‌ها

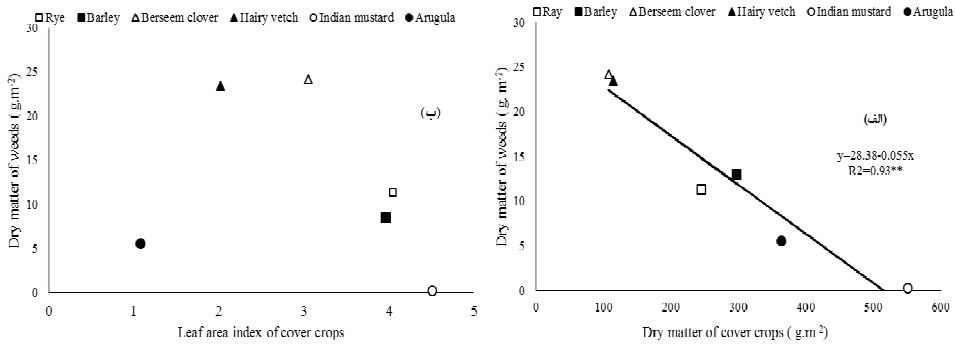
نام گونه	اسم علمی	خانواده	سیکل زندگی		فرم رویشی		مسیر فتوسنتزی	
			یک ساله	چند ساله	پهن برگ	باریک برگ	C3	C4
علف خونی	*Phalaris* sp	Poaceae	*	-	-	*	*	-
خردل وحشی	*Sinapis arvensis* L.	Brassicaceae	*	-	*	-	*	-
درمنه	*Artemisia* sp	Asteraceae	*	-	*	-	*	-
پیچک بند	*Polygonum convolvulus* L.	Polygonaceae	*	-	*	-	*	-
پیچک صحرایی	*Convolvulus arvensis* L.	Convulvulaceae	-	*	*	-	*	-
سیزاب	*Veronica persica* Poir.	Plantaginaceae	*	-	*	-	*	-

رابطه ماده خشک و شاخص سطح برگ گیاهان پوششی مختلف با ماده خشک علف‌های هرز در شکل ۲ (الف و ب) نشان داده شده است. با استناد به شکل ۲ (الف) با افزایش ماده خشک گیاه پوششی، ماده خشک علف هرز به شکل خطی کاهش یافت، به نحوی‌که با افزایش هر گرم ماده خشک

گیاه پوششی در متر مربع، ماده خشک علف هرز به میزان ۰/۰۶ گرم در متر مربع کاهش یافت. دو گیاه شبدر برسیم و ماشک گل خوشه‌ای، کمترین ماده خشک بوته و به تبع آن بیشترین ماده خشک علف هرز را داشتند. در مقابل، بیشترین ماده خشک در خردل علوفه‌ای دیده شد، که دارای کمترین ماده خشک علف هرز بود.

سه گیاه پوششی خردل علوفه‌ای، جو و چاودار بیشترین شاخص سطح برگ و کمترین ماده خشک علف هرز را داشتند (شکل ۲الف و ب). نکته قابل توجه این بود که اگرچه منداب کمترین شاخص سطح برگ را داشت، اما ماده خشک علف هرز در آن نیز بسیار کم بود. با توجه به شکل۱ و ۲ الف این گیاه همراه با خردل علوفه‌ای بیشترین ماده خشک را داشتند. از این‌رو به نظر می‌رسد تولید ماده خشک زیاد توسط این گیاه، عامل اصلی کاهش ماده خشک علف هرز در این تیمار است. همچنین منداب و خردل علوفه‌ای متعلق به تیره شب بو هستند و گیاهان این تیره به دلیل دارا بودن ترکیبات فنولی و گلوکوزیلاتی دارای اثرات دگرآسیبی بر روی علف‌های هرز هستند (ال-مسری و همکاران، ۲۰۱۵).

همانگونه که ذکر شد بیشترین ماده خشک علف‌های هرز در کل فصل رشد مربوط به دو گیاهان پوششی شبدر برسیم و ماشک گل خوشه‌ای بود. شبدر برسیم و ماشک گل خوشه‌ای از تیره بقولات بوده و با استناد به شکل ۱ و ۲، کمترین ماده خشک و شاخص سطح برگ (به استثنای منداب) را تولید نمودند. به نظر می‌رسد این عوامل نقش مهمی در نفوذ نور به سطح زمین وایجاد شرایط مساعد برای تحریک جوانه‌زنی بذرهای علف‌های هرز و افزایش رشد گیاهچه‌های آن‌ها در این دو تیمار گیاه پوششی داشته است.



شکل ۲- اثر ماده خشک (الف) و شاخص سطح برگ (ب) گیاه پوششی بر ماده خشک علف‌های هرز در انتهای دوره رشد گیاه پوششی

ب. ماده خشک علف‌های هرز در طول فصل رشد پنبه در بقایای گیاهان پوششی مختلف: یازده گونه علف هرز متعلق به ۹ خانواده گیاهی در طی فصل رشد پنبه در تیمارهای مختلف گیاه پوششی مشاهده شد که نه گونه دارای چرخه زندگی یک‌ساله و دو گونه دارای چرخه زندگی چندساله بودند (جدول۳). همچنین از لحاظ شکل ظاهری، هشت گونه پهن‌برگ و سه گونه نیز باریک برگ بودند. از لحاظ مسیر فتوسنتزی نیز تعداد گونه‌های سه‌کربنه بیشتر از چهارکربنه بودند (نسبت ۹ به ۲). از بین گیاهان مشاهده شده، خانواده‌های کاسنی و بادنجانیان هرکدام با دو گونه بیش‌ترین فراوانی را به خود اختصاص دادند.

جدول۳- گونه‌های مشاهده شده در طی فصل رشد پنبه

نام فارسی	نام علمی	خانواده	دوره زندگی		مورفولوژی		مسیر فتوسنتزی	
			یک ساله	چند ساله	پهن برگ	باریک برگ	C 3	C4
پیچک صحرایی	*Convolvulus arvensis* L.	Convolvulaceae		*	*		*	
تاج خروس ریشه قرمز	*Amaranthus retroflexus* L.	Amaranthaceae	*		*			*
تاج ریزی	*Solanum nigrum* L.	Solanaceae	*		*		*	
خربزه وحشی	*Cucumis melo* L.	Cucurbitaceae	*		*		*	
درمنه	L.*Artemisia annua*	Asteraceae	*		*		*	
دم روباهی	*Setaria* sp	Poaceae	*			*	*	
سلمه تره	*Chenopodium album* L.	Chenopodiaceae	*			*	*	
عروسک پشت پرده	*Physalis alkekengi* L.	Solanaceae	*		*		*	
فرفیون خوابیده	*Euphorbia maculate* L.	Euphorbiaceae	*		*		*	
قیاق	*Sorghum halopense* (L.) Pers.	Poaceae		*		*		*
گاو پنبه	*Abutilon theophrasti* Medik.	Malvaceae	*		*		*	

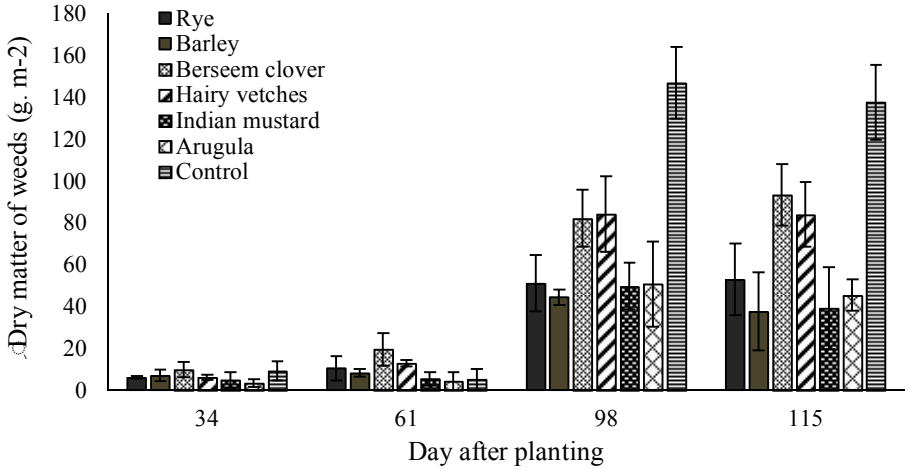
روند تغییرات ماده خشک کل علف‌های هرز در طی فصل رشد پنبه و تحت تاثیر نوع گیاه پوششی و مدیریت علف‌های هرز در شکل‌های ۳ و ۴ نشان داده شده است. با استناد به این شکل‌ها، ماده خشک علف‌های هرز علاوه بر نوع مدیریت علف هرز، تحت تاثیر نوع گیاه پوششی نیز قرار گرفت. با توجه به تغییرات ماده خشک کل علف‌های هرز در تیمارهای مختلف گیاه پوششی در مقایسه با تیمار بدون گیاه پوششی، تأثیر استفاده از بقایای این گیاهان در کنترل علف‌های هرز مورد تأیید قرار می گیرد.

اگرچه نوساناتی در ماده خشک علف‌های هرز در گیاهان پوششی مختلف در طی زمان مشاهده شد؛

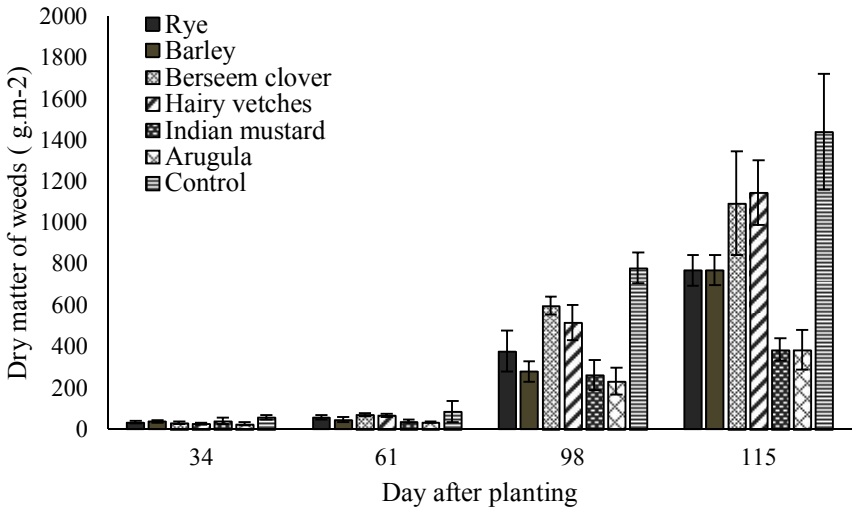
اما برخی از تیمارها اختلاف قابل‌توجهی با ماده خشک علف‌های هرز در تیمار بدون گیاه پوششی داشتند. بر اساس نتایج، ماده خشک علف‌های هرز در کلیه مراحل نمونه‌برداری در تیمارهای تحت کشت و بقایای جو، منداب و خردل علوفه‌ای کمتر از سایر تیمارها بود. در سه تیمار گیاه پوششی مذکور در شرایط وجین، وزن خشک علف هرز نسبت به تیمار شاهد بدون گیاه پوششی در ۹۸ و ۱۱۵ روز پس از کاشت پنبه، به طور متوسط ۶۷/۱۶ و ۷۰/۴۷ درصد کاهش یافت. در شرایط عدم وجین نیز درصد کاهش وزن خشک علف های هرز در این سه تیمار گیاه پوششی در مقایسه با تیمار شاهد قابل توجه بود و به ترتیب در دو مرحله نمونه برداری ۹۸ و ۱۱۵ روز پس از کاشت پنبه به ترتیب ۶۷ و ۶۴ درصد کاهش یافت. در این سه تیمار به احتمال زیاد، حجم بالای بقایای تولید شده توسط این گیاهان و همچنین اثرات دگرآسیبی آنها در بروز چنین نتیجه‌ای مؤثر بوده است. براست و همکاران(۲۰۱۴) و باتلا و همکاران(۲۰۰۰) معتقدند که وجود بقایای گیاهی روی سطح خاک به صورت یک مانع فیزیکی عمل کرده و از رسیدن نور به سطح زمین جلوگیری می‌کند؛ علاوه بر این، مالچ بقایای گیاهی در سطح خاک، نوسانات درجه حرارت خاک را کاهش می‌دهد و با توجه به این‌که بسیاری از بذرهای علف‌های هرز برای جوانه‌زنی به دمای متناوب احتیاج دارند، جوانه‌زنی و در نهایت تراکم و ماده خشک علف‌های هرز در سطح خاک، به‌طور محسوسی کاهش می‌یابد.

بیشترین ماده خشک علف‌های هرز نیز در تیمارهای تحت کشت و بقایای ماشک گل خوشه‌ای و شبدر برسیم دیده شد. علاوه بر تولید زیست توده کمتر توسط این دو گیاه در طی فصل رشد (شکل ۱)، به احتمال زیاد سرعت تجزیه بقایای این دو گیاه نسبت به سایر گیاهان مورد مطالعه (به‌دلیل نسبت C/N کمتر)، دلیل ناکارآمدی این گیاهان در مهار علف‌های هرز بوده است.

به استناد مطالعه اکرم قادری و همکاران (۲۰۰۶) دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در پنبه ۲۲ تا ۵۱ روز پس از کاشت پنبه می باشد. یکی از نکات قابل توجه در شکل ۳ و ۴ توانایی گیاهان پوششی در کنترل مناسب علف‌های هرز در دو مرحله ۳۴ و ۶۱ روز پس از کاشت پنبه می باشد (تقریبا منطبق با طول دوره بحرانی علف‌های هرز در پنبه). در شرایط وجین علف های هرز، وزن خشک این گیاهان در تیمارهای مختلف گیاه پوششی تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد بدون گیاه پوششی در شرایط وجین کامل علف‌های هرز نداشت. حتی در شرایط عدم وجین نیز وزن خشک علف‌های هرز به طور متوسط در تیمارهای مختلف گیاه پوششی در مقایسه با شاهد بدون گیاه پوششی، به ترتیب در ۳۴ و ۶۱ روز پس از کاشت ۴۶ و ۴۵ درصد کاهش یافته است. این امر حاکی از آن است که می‌توان از گیاهان پوششی، در کنترل موثر علف‌های هرز در طی دوره بحرانی علف‌های هرز پنبه استفاده نمود.



شکل ۳- ماده خشک علف‌های هرز در تیمارهای مختلف گیاه پوششی در طی فصل رشد پنبه در شرایط وجین



شکل ۴- ماده خشک علف‌های هرز در تیمارهای مختلف گیاه پوششی در طی فصل رشد پنبه در شرایط عدم وجین

ج) اثر بقایای گیاهان پوششی مختلف بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه تعداد قوزه در بوته:

نتایج جدول ۴ نشان داد که اثر متقابل نوع گیاه پوششی و مدیریت علف‌های هرز اثر معنی‌داری ($p<0.01$) بر تعداد قوزه پنبه در بوته داشت. با توجه به شکل ۵ در تمامی گیاهان پوششی مورد مطالعه

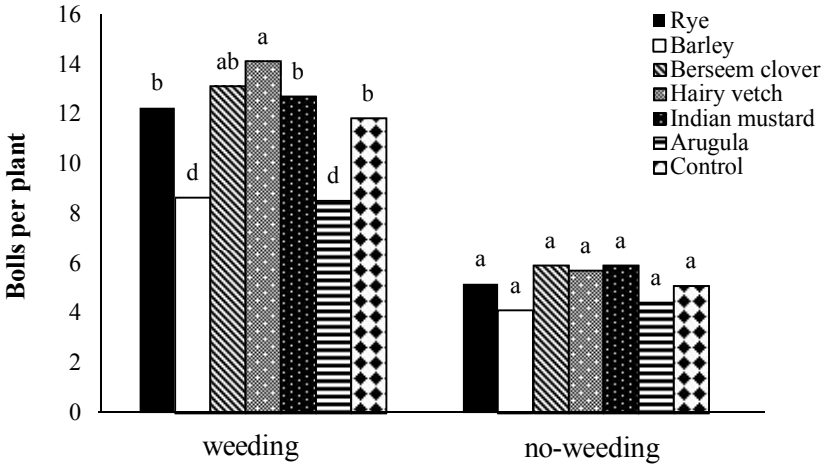
عدم حذف علف‌های هرزسبب کاهش قابل توجه تعداد قوزه در بوته پنبه گردید. این امر حاکی از حساسیت پنبه به تداخل علف‌های هرز است. رقابت گیاه پنبه با علف‌های هرز بر سر منابع غذایی، از عوامل مؤثر در تعیین تعداد قوزه در پنبه می‌باشد (قربانپور و همکاران، ۲۰۱۴). سلیمی و همکاران (۲۰۰۵) نیز گزارش کردند رقابت علف‌های هرز بر اجزای عملکرد پنبه و مورفولوژی پنبه تأثیرگذار است، به‌طوری که بر تعداد شاخه‌های فرعی، ارتفاع بوته و طول شاخه‌ها و تعداد جوانه‌های زایشی و در نتیجه تعداد قوزه‌ها مؤثر است.

تعداد قوزه در بوته در تیمارهای مختلف گیاه پوششی در شرایط عدم وجین علف‌های هرز تفاوت معنی‌داری نداشتند؛ اما در شرایط وجین علف‌های هرز بیشترین تعداد قوزه متعلق به پنبه کاشته شده در بقایای ماشک گل خوشه‌ای (۱۴/۱۳ قوزه در بوته) بود و بعد از آن پنبه کاشته شده در بقایای شبدر برسیم (۱۳/۱۳ قوزه در بوته) در رتبه دوم قرار داشت (نسبت به شاهد بدون گیاه پوششی در شرایط وجین علف‌های هرز به ترتیب ۲۷ و ۲۲ درصد افزایش داشت). در این تیمار مدیریتی، کمترین تعداد قوزه در بوته در بقایای منداب و جو به ترتیب با ۸/۶۶ و ۸/۵۳ قوزه در بوته دیده شد که نسبت به شاهد بدون گیاه پوششی در شرایط وجین علف‌های هرز به ترتیب ۱۸ و ۲۰ درصد کمتر بود. کلارک (۲۰۰۷) معتقدند که استفاده از گیاهان تیره بقولات به‌عنوان گیاه پوششی و یا کود سبز، می‌تواند از طریق تثبیت زیست‌توده نیتروژن و با جذب عناصر غذایی از عمق خاک، این عناصر را در نزدیکی سطح خاک و در محدوده ریشه دوانی در اختیار گیاه زراعی قرار دهد. یکی از فاکتورهای مهم که تعیین کننده سرعت تجزیه بقایای گیاهی توسط میکروارگانیسم‌ها به‌ویژه در هفته‌های اول می‌باشد، نسبت کربن به نیتروژن (C/N) آنهاست (کابریرا و همکاران، ۲۰۰۵)؛ این نسبت در چهار گیاه ماشک گل‌خوشه‌ای، شبدر برسیم، چاودار و جو به ترتیب ۱۱به ۱، ۲۱ به ۱، ۸۲ به ۱ و ۸۵ به ۱ می‌باشد (USDA NRCS, 2011). بنابراین علاوه بر غلظت بالای نیتروژن در اندام‌های گیاهی ماشک گل‌خوشه‌ای و شبدر برسیم، نسبت کربن به نیتروژن پایین‌تر آنها، شرایط را برای تجزیه سریعتر بقایای گیاهی و در نتیجه آزادسازی سریعتر نیتروژن به محیط فراهم خواهد کرد. طبق گزارش دکر و همکاران (۱۹۹۴) ماشک گل‌خوشه‌ای به علت داشتن میزان بالای نیتروژن، خیلی سریع در خاک تجزیه شده و باعث هم‌زمانی آزادسازی نیتروژن از بقایای گیاهی با تقاضای گیاه زراعی که در تناوب پس از ماشک گل‌خوشه‌ای کشت شده است، می‌شود.

جدول۴- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) نوع گیاه پوششی و مدیریت علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه رقم گلستان

	میانگین مربعات			
منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد قوزه در بوته	وزن قوزه	عملکرد وش
بلوک	۲	۰/۲۸^{ns}	۰/۶۴^{ns}	۸۷۲۶۳/۴۲^{ns}
گیاه پوششی	۶	۲۱/۰۴**	۱/۱۱^{ns}	۲۴۵۶۸۵۵/۱۲**
بلوک*گیاه پوششی	۱۲	۴/۱۸^{ns}	۰/۷۲^{ns}	۵۹۱۰۵۰/۵۲^{ns}
مدیریت علف‌هرز	۱	۵۵۸/۰۸**	۱۲/۶۸**	۴۳۹۹۲۵۰۶/۹۹**
مدیریت علف‌هرز*گیاه پوششی	۶	۹/۶۴*	۱/۶۶*	۱۳۶۷۶۷۹/۹۷**
خطا	۱۴	۲/۹۹	۰/۵۴	۲۹۸۴۲۵/۵۷
ضریب تغییرات (درصد)	-	۱۹/۵۲	۱۶/۰۰	۲۰/۹۹

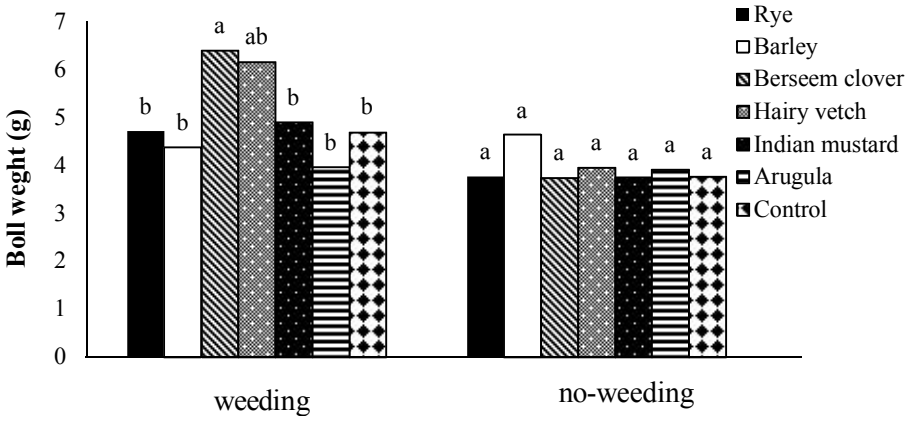
**، * و ns به ترتیب نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح ۱درصد، ۵ درصد و عدم معنی‌داری می‌باشد.



شکل ۵- اثر متقابل نوع گیاه پوششی و وجین علف‌های هرز بر تعداد قوزه در بوته پنبه

وزن قوزه: اثر متقابل نوع گیاهان پوششی و مدیریت علف‌های هرز اثر معنی‌داری (در سطح ۵ درصد) بر وزن قوزه داشت (جدول ۴). با توجه به شکل (۶) در تمام تیمارهای گیاه پوششی، تداخل علف‌های هرز با پنبه سبب کاهش قابل توجه وزن قوزه شد. در شرایط وجین علف‌های هرز، نوع گیاه پوششی اثر معنی‌داری بر وزن قوزه داشت؛ به نحوی‌که بیشترین وزن قوزه در پنبه کاشته شده در بقایای شبدر برسیم دیده شد که البته تفاوت معنی‌داری با پنبه کاشته شده در بقایای ماشک گل خوشه‌ای نداشت (به ترتیب ۶/۴ و ۶/۲

گرم). وزن قوزه پنبه در تیمار شاهد بدون گیاه پوششی در شرایط وجین علف‌های هرز ۴/۷ گرم بود. بنابراین می‌توان گفت کاشت پنبه در بقایای این دو گیاه به ترتیب باعث افزایش ۲۷ و ۲۴ درصدی وزن قوزه گردیده است. در سایر گیاهان پوششی، وزن قوزه تولید شده تفاوت معنی‌داری نداشت و از ۴/۳۸ تا ۴/۷۲ گرم در نوسان بود. حمزه‌ئی و همکاران (۲۰۱۶) با بررسی اثر گیاهان پوششی بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت گزارش کردند که وزن صد دانه تحت تأثیر تیمار پوششی قرار گرفت به‌طوری‌که ماشک گل‌خوشه‌ای و شاهد در بالاترین و پایین‌ترین سطح قرار داشتند و خلر نیز در بین دو تیمار مذکور قرار داشت. آن‌ها گزارش کردند که علت برتری گیاهان پوششی نسبت به تیمار شاهد، از توانایی تثبیت نیتروژن این گیاهان نشات می‌گیرد. در شرایط عدم وجین علف‌های هرز، نوع گیاه پوششی نتوانست تغییری در وزن قوزه ایجاد کند و وزن قوزه از ۳/۷۷ تا ۴/۶۴ گرم در نوسان بود.

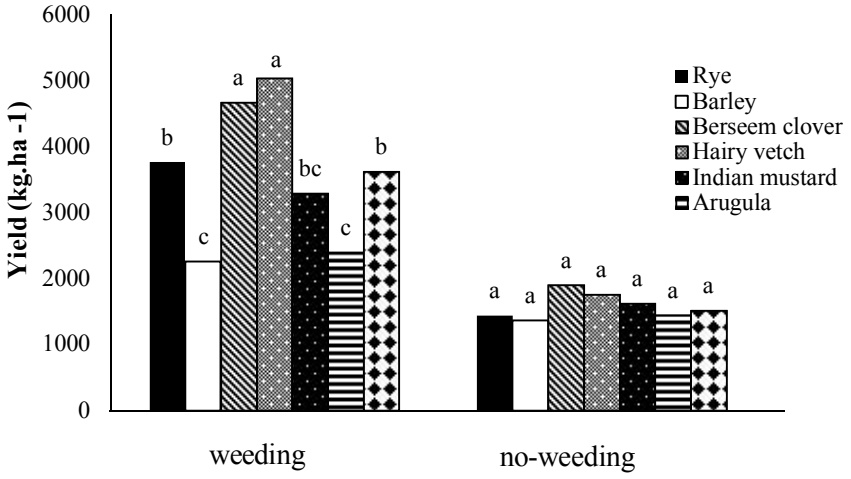


شکل ۶- اثر متقابل نوع گیاه پوششی و وجین علف‌های هرز بر وزن قوزه پنبه

عملکرد وش: نوع گیاهان پوششی و بقایای آن در شرایط عدم وجین علف‌های هرز اثر معنی‌داری در افزایش عملکرد وش پنبه نسبت به تیمار شاهد نداشت؛ اما در صورت اعمال عملیات وجین، نوع گیاه پوششی و بقایای آن بر عملکرد وش اثر معنی‌داری داشت (جدول ۴)؛ به نحوی‌که بیشترین عملکرد وش در تیمار بقایای گیاهان پوششی ماشک گل خوشه‌ای با ۵۰۳۵ کیلوگرم در هکتار دیده شد؛ که البته با تیمار تحت کشت شبدر برسیم و بقایای آن (با ۴۶۷۰ کیلوگرم در هکتار) تفاوت معنی‌داری نداشت (شکل ۷). مولر و رینتس (۲۰۰۹) در آزمایشی اثر گیاهان پوششی حبوبات (شبدر سفید) و غیر حبوبات (گندم و چاودار پاییزه) را بر رشد و عملکرد سیب‌زمینی بررسی و گزارش کردند که

عملکرد زیست‌توده سیب‌زمینی کشت شده پس از گیاه پوششی حبوبات، بیشتر از گیاه پوششی غیر حبوبات بوده است. آن‌ها علت این امر را پایین بودن نسبت C/N در حبوبات و افزایش دسترسی گیاه زراعی به نیتروژن گزارش کرده‌اند. حمزه‌ئی و همکاران (۲۰۱۶) طی بررسی واکنش علف‌های هرز ذرت به گیاهان پوششی ماشک گل‌خوشه‌ای و خلر گزارش کردند که بیشترین عملکرد زیست‌توده ذرت (۲۱۹۷ گرم در مترمربع) از تیمار خلر حاصل شد که با تیمارهای ماشک گل‌خوشه‌ای و کنترل شیمیایی علف هرز اختلاف معنی‌دار نداشت.

کمترین عملکرد وش پنبه نیز در تیمارهای بقایای گیاه پوششی جو و منداب به ترتیب با ۲۲۶۱ و ۲۴۰۳ گیلوگرم در هکتار بدست آمد. نکته قابل توجه این بود که در این دو تیمار (جو و منداب)، عملکرد پنبه نسبت به شاهد بدون گیاه پوششی به ترتیب ۲۶و ۲۱ درصد کمتر بود (شکل۷). به نظر می‌رسد بقایای این دو گیاه پوششی از طریق بروز اثرات دگرآسیبی سبب چنین نتیجه‌ای شده باشند. خوجملی و همکاران (۲۰۱۹) کاهش تجمع ماده خشک ذرت در بقایای گیاهان پوششی جو، منداب و خردل علوفه‌ای را به ترشح آللوکمیکال‌ها در طی فصل رشد این گیاهان و یا در جریان پوسیده شدن بقایای آنها نسبت دادند. دهیما و همکاران (۲۰۰۶) نیز مشاهده کردند که گیاه جو وقتی به عنوان گیاه پوششی مورد استفاده قرار گرفته است، اثر دگرآسیبی بر روی ذرت داشته است.



شکل ۷- اثر متقابل نوع گیاه پوششی و وجین علف‌های هرز بر عملکرد وش پنبه

نتیجه‌گیری

ماده خشک علف‌های هرز در طی فصل رشد پنبه تحت تاثیر نوع گیاه پوششی قرار گرفت. مقایسه ماده خشک کل علف‌های هرز در تیمارهای مختلف گیاه پوششی در مقایسه با تیمار بدون گیاه پوششی، تأثیر استفاده از بقایای این گیاهان را در کنترل علف‌های هرز مورد تائید قرار داد. در بین

تیمارهای مختلف گیاه پوششی، ماده خشک علف‌های هرز در کلیه مراحل نمونه‌برداری در تیمارهای تحت کشت و بقایای جو، منداب و خردل علوفه‌ای کمتر از ماشک گل‌خوشه‌ای و شبدر برسیم بود. اگرچه ماده خشک علف‌های هرز در پنبه کاشته شده در بقایای ماشک گل خوشه‌ای و شبدر برسیم بیشتر از بقایای جو، منداب و خردل علوفه‌ای بود، اما در مقایسه با تیمار شاهد به‌طور معنی‌داری ماده خشک علف هرز را کاهش داد. از سوی دیگر نتایج حاکی از آن بود که کاشت پنبه در بقایای این دو گیاه منجر به بهبود عملکرد و اجزای عملکرد پنبه می‌شود. اقتصادی بودن کاشت گیاهان پوششی یکی از مهمترین نکاتی است که کشاورزان را به استفاده از این گیاهان در تناوب ترغیب می کند. اگر قیمت هر یک کیلوگرم بذر شبدر برسیم و ماشک گل خوشه‌ای به ترتیب ۳۰۰۰۰۰ و ۱۸۰۰۰۰ریال در نظر بگیریم، قیمت بذر مورد نیاز شبدر برسیم و ماشک گل خوشه‌ای بر اساس سه برابر تراکم، به ترتیب ۲۲۵۰۰۰۰۰ و ۳۵۱۰۰۰۰۰ ریال خواهد بود. با توجه به نتایج، عملکرد وش پنبه در تیمارهای کاشت در بقایای ماشک گل خوشه‌ای، شبدر برسیم و شاهد بدون گیاه پوششی به ترتیب ۵۰۳۵، ۴۶۷۰ و ۳۶۱۹ کیلوگرم در هکتار بود. اگر قیمت هر کیلوگرم وش پنبه را ۱۵۰۰۰۰ ریال در نظر بگیریم، در تیمارهای تحت کشت ماشک گل خوشه‌ای و شبدر برسیم به ترتیب ۲۱۲۴۰۰۰۰۰ و ۱۵۷۶۵۰۰۰۰ ریال سود بیشتری در مقایسه با تیمار بدون گیاه پوششی دریافت خواهیم کرد. علاوه بر آن استفاده از این دو گیاه پوششی ممکن است منجر فوایدی نظیر کاهش جمعیت علف هرز و به تبع آن کاهش هزینه کنترل این گیاهان، تثبیت نیتروژن، کاهش فرسایش خاک و افزایش ماده آلی خاک نیز شود که در دراز مدت مزایای اقتصادی قابل توجهی برای کشاورزان در بر خواهد داشت. از اینرو به نظر می‌رسد کاشت پنبه در بقایای ماشک گل خوشه‌ای و شبدر برسیم گزینه‌های مناسبی باشند؛ مشروط بر اینکه یک راهکار مدیریتی تکمیلی مانند وجین یا استفاده از علفکش در مقادیر کاهش یافته نیز مورد استفاده قرار گیرد .

منابع

1. Abdin, O.A., Zhou, X.M., Cloutier, D., Coulman, D., Faris, C.M. A., and Smith, D.L. 2000. Cover crop and inter row tillage for weed control in short season maize (*Zea mays*). European Journal of Agronomy, 12: 93-102.
2. Agricultural Statistics. 2017. Volume I: Crop products. 2015-16. Office of Statistics and Information Technology, Deputy Director of Planning and Economic Affairs. Ministry of Agricultural Jihad. 90 pages. (In Persian)
3. Akram-ghaderi, F., Ghajari, A., Yonesabadi, M., Sohrabi, B., and Sayrani, S. 2006. Determining the critical period of cotton weed control in Gorgan. Iranian Journal of Agricultural Science, 37(2): 167-175. (In Persian)
4. Altieri, M. A., Lana, M. A., Bettencourt, H. V., Kieling, A. S., Comin, J. J., and

Lovato, P. E. 2011. Enhancing crop productivity via weed suppression in organic no-till cropping systems in Santa Catarina. Brazil Journal of Sustainable Agriculture, 35: 855-869.

5. Arefi, R., Soltani, A., and Ajam Norouzi, H. 2019. Environmental assessment of agricultural pesticides used in cotton fields in Golestan Province. Journal of Agroecology, 10(4): 1135-114. (In Persian)
6. Batlla, D., Kruk, B.C., and Benech-Arnold, R.I. 2000. Very early detection of canopy pre sence by seeds thoovgh pereption of suttle modifications in red: far red signals, Functional Ecology, 14: 195-202.
7. Brennan, E. B., Boyd, N. S., and Smith, R. F. 2013. Winter Cover Crop Seeding Rate and Variety Effects during Eight Years of Organic Vegetables: III. Cover Crop Residue Quality and Nitrogen Mineralization .Agronomy Journal. 105:171–182.
8. Brust, J., Claupein, W., and Gerhards, R. 2014. Growth and weed suppression ability of common and new cover crops in Germany. Crop Protection, 63: 1-8.
9. Cabrera, M.L., Kissel, D.E., and Vigil, M.F. 2005. Nitrogen mineralization from organic residues. Reserch opportunities. Journal of Environmental Quality, 34: 75-79.
10. Campiglia, E., Mancinelli, R., Radicetti, E., and Caporali, F. 2010. Effect of cover crops and mulches on weed control and nitrogen fertilization in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill). Crop Protection, 29: 353-364.
11. Cherr, C. M., Scholberg, J. M. S., and McSorley, R. 2006. Green manure approaches to crop production: a synthesis. Agronomy, 98: 302-319.
12. Clark, A. 2007. Managing cover crops profitably. Sustainable Agriculture Network. Third Edition. 244p.
13. Decker A.M., Clark A.J., Meisinger J.J., Mulford F.R., and McIntosh M.S. 1994. Legume cover crop contributions to no-tillage corn production, Agronomy Journal, 86: 126–135.
14. DeLaune, P. B., Mubvumba, P., Ale, S., and Kimura, E. 2020. Impact of no-till, cover crop, and irrigation on Cotton yield. Agricultural Water Management, 232: 106038.
15. Dhima, K. V., Vasilakoglou, I. B., Eleftherohorinos, I. G., and Lithourgidis, A. S. 2006. Allelopathic potential of winter cereals and their cover crop mulch effect on grass weed suppression and corn development. Crop Science, 46(1): 345-352.
16. Elmasry, R.R., Nadia, K.M., Kowthar, G.E., Ahmed, S.A., and Sanaa, A.M. 2015. The allelopathic effect of *Eruca sativa* mill. Seed powder on growth and yield of *Phaseolus vulgaris* and associated weeds. Current Science International 4(4): 485-490.
17. Ghorbanpour, E., Ghaderifar, F., and Gherekhloo, J. 2014. Effect of Row Spacing on Competition of Velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medic.) with

Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Journal of Crop Production and Processing, 4(12):285-294. (In Persian)
18. Ghafari, M., Ahmadvand, G., ardakani, M. R. Nadeali, I., and Elahi, F. 2012. Effects of Cover Crops Residue on Weed Control, Physiological Indices, Yield and Yield Components of Potato (*Solanum tuberosum* L.). Iranian Journal of Field Crop Science, 43 (2): 295-309. (In Persian)
19. Hamzeii, J., Borbor, A., and Babaei, M. 2016. Response of maize weeds to flowering vetch and Lathyrus in different tillage systems. Journal of Plant Protection (Agricultural industry Sciences), 30 (3): 406-396. (In Persian)
20. Hargrove, W. L. 1991. Cover crops for Clean Water. Ankeny. Soil and Water Conservation Society.
21. Hartwig, N. L., and Ammon, H. U. 2002. Cover crops and living mulches. Weed Science, 50: 688-699.
22. Hatcher, P. E., and Melander, B. 2003. Combining physical, cultural and biological methods: prospects for integrated non-chemical weed management strategies. Weed Research, 43: 303-322.
23. Khojamli, R., Siahmarguee, A., Zeinali, E., and Soltani, A. 2019. Effect of different winter cover crops on the dynamics of weed populations and corn growth (*Zea mays* L.) (Single 704). Journal of Agroecology, 11 (2): 635-654. (In Persian)
24. Mohammadian Anbi, M., Mohammad Dost Chamanabad, H.R., Hassanzadeh Qortatpeh, A., and Asghari, A. 2011. The effect cultivation and rye cover crop on weed control and seed yield of corn (single cross 706). National Conference on Climate Change and its Impact on Agriculture and Environment, Urmia, 2 August.
25. Moller, K., and Reents, H.J. 2009. Effects of various cover crops after peas on nitrate leaching and nitrogen supply to succeeding winter wheat or potato crops. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 172(2): 277-287.
26. Nakhone, L. N., and Tabatabai, M. A. 2008. Nitrogen Mineralization of leguminous crops in soils. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 171(2): 231-241.
27. Ohno, T., Doolan, K., Zibike, L. M., Liebman, M., Galladt, E. R., and Berube, C. 2000. Phytotoxic effects of red clover amended soi on wild mustard seedling growth. Agriculture. Ecosystems and Environment, 78: 187-192.
28. Palhano, M. G., Norsworthy, J. K., and Barber, T. 2018. Cover crops suppression of Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) in cotton. Weed Technology, 32(1): 60-65.
29. Peachey, R. E., Moldenke, A., William, R. D., Berry, R., Ingham, E., and Groth, E. 2002. Effect of covercrop and tillage systems on symphylan (Symphyla: Scutigerella immaculata, Newport and Pergamasus quisquiliarum Canestrini (Acari: Mesostigmata) populations, and other soil organisms in agriculturaoi.

Applied Soil Ecology, 21: 59-70.
30. Reeves, D. W. Price, A.J., and Patterson, M. G. 2005. Evaluation of three winter cereals for weed control in conservation- tillage nontransgenic cotton. Weed Technology, 19: 731-736.
31. Rosario-Lebron, A., Leslie, A. W., Yurchak, V. L., Chen, G., and Hooks, C. R. 2019. Can winter cover crop termination practices impact weed suppression, soil moisture, and yield in no-till soybean [*Glycine max* (L.) Merr.]?. Crop Protection, 116: 132-141.
32. Russo, V.M., Kindiger, B., and Webber, C. L. 2006. Pumpkin yield and weed populations following annual ryegrass. Journal of Sustainable Agriculture, 28:85-96.
33. Saedar, M. 2015. Effect of planting method and weed control on growth characteristics and yield of cotton in Boshroyeh region. MSc Thesis. Birjand University.119 p. (in Persian with English Abstract).
34. Salimi, H., Atri, A.R., and Rahimiyan Mashhadi, H. 2005. Determination of critical period of weed control in cotton fields. Entomology and Phytopathology, 73(2): 47-64. (In Persian)
35. Showler, A.T., and Greenberg, M.S. 2003. Effect of weed on selected arthropod herbivore and natural enemy populatin and yield. Enviromental-Entomology, 32:39-50.
36. USDA NRCS (Natural Resources Conservation Service), East National Technology Support Center, Greensboro, NC, in cooperation with North Dakota NRCS. 2011. https://www.nrcs.usda.gov/Internet /FSE_DOCUMENTS/nrcseprd331820.pdf.