



به‌زراعی کشاورزی

دوره ۲۴ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۴۰۱

صفحه‌های ۶۶-۵۳

DOI: 10.22059/jci.2021.317832.2508

مقاله پژوهشی:

اثر نوع مالچ زنده و زمان کاشت آن بر کنترل علف‌های هرز و عملکرد سیاه‌دانه

پیمان شریفی^۱، فاطمه بناکاشانی^{۲*}، ایرج اله‌دادی^۳، غلامعباس اکبری^۴

۱. دانشجوی کارشناسی‌ارشد، گروه علوم زراعی و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، پاکدشت، ایران.

۲. استادیار، گروه علوم زراعی و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، پاکدشت، ایران.

۳. استاد، گروه علوم زراعی و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، پاکدشت، ایران.

۴. دانشیار، گروه علوم زراعی و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، پاکدشت، ایران.

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۲/۱۷

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۱۱/۱۱

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر مالچ‌های زنده بر کنترل علف‌های هرز و عملکرد سیاه‌دانه (*Nigella sativa* L.)، آزمایشی به‌صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران در سال زراعی ۹۸-۹۷ اجرا شد. فاکتورهای آزمایش شامل نوع بستر (معمول و کهنه)، نوع مالچ زنده (شبدر برسیم (*Trifolium alexandrinum* L.)، شنبلیل (*Trigonella foenum-graecum* L.) و یونجه (*Medicago sativa* L.)) و زمان کاشت مالچ زنده (کاشت دو هفته زودتر و هم‌زمان با کاشت سیاه‌دانه) بودند. فاکتور اول در کرت‌های اصلی و ترکیب فاکتورهای دوم و سوم در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. نتایج آزمایش نشان داد شنبلیل و یونجه با کاهش ۴۰ درصدی تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز نسبت به شاهد بدون مالچ زنده و وجین، از نظر کنترل علف‌های هرز موفق‌تر از شبدر برسیم بودند. هم‌چنین به‌منظور دستیابی به بالاترین درصد صفات عملکردی سیاه‌دانه (۸۳/۰۲، ۹۳/۴۴ و ۵۰/۳۰)، به‌ترتیب تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول و وزن هزاردانه، نسبت به شاهد بدون مالچ زنده و وجین کامل، پیشنهاد می‌شود شنبلیل هم‌زمان با سیاه‌دانه کشت شود. درخصوص یونجه نیز پیشنهاد کشت پیش از سیاه‌دانه می‌باشد. بستر کشت کهنه نقش مثبت و معنی‌داری در کنترل علف‌های هرز و افزایش صفات عملکردی سیاه‌دانه نداشت.

کلیدواژه‌ها: رقابت، شنبلیل، کنترل زراعی، گیاه پوششی، یونجه.

The Effect of Living Mulch Type and Planting Time on Weed Control and Black Seed Yield

Peyman Sharifi¹, Fatemeh Benakashani^{2*}, Iraj Allahdadi³, Gholam Abbas Akbari⁴

1. M.Sc. Student, Department of Agronomy Sciences and Plant Breeding, College of Aburaihan, University of Tehran, Pakdasht, Iran.

2. Assistant Professor, Department of Agronomy Sciences and Plant Breeding, College of Aburaihan, University of Tehran, Pakdasht, Iran.

3. Professor, Department of Agronomy Sciences and Plant Breeding, College of Aburaihan, University of Tehran, Pakdasht, Iran.

4. Associate Professor, Department of Agronomy Sciences and Plant Breeding, College of Aburaihan, University of Tehran, Pakdasht, Iran.

Received: January 30, 2021

Accepted: May 07, 2021

Abstract

To evaluate the effect of living mulches on weed control and yield of Black cumin (*Nigella sativa* L.) weeds by living mulch, a factorial split experiment has been conducted in the form of a randomized complete block design with four replications in the research farm of Aburaihan Campus, the University of Tehran in the 2017-2018 crop year. Factors of seedbed planting (stale seedbed and simple), type of living mulch (berseem clover (*Trifolium alexandrinum* L.), fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.), and alfalfa (*Medicago sativa* L.)), as well as planting time of living mulch (two weeks before and at the same time of black seed cultivation). The first factor is in the main plots and the combination of the second and third factors, in the subplots. Results show that fenugreek and alfalfa have been more successful in terms of weed control than clover with a 40% reduction in weed density and biomass, compared to the control without either live mulch or weeding. Also, in order to achieve the highest percentage of black cumin yield traits (83.02, 93.44, and 50.50), the number of capsules per plant, number of seeds per capsule, and 1000-seed weight are compared to the control. It is recommended to cultivate fenugreek at the same time as black cumin. In case of alfalfa, pre-sowing is also recommended. Stale seedbed planting system does not play a positive and significant role in weed control and increase in black seed yield traits. It is also better to grow fenugreek at the same time as black seed to get more seed yield in black cumin, but in case of alfalfa, it is better to plant earlier than black seed in the absence of any significant difference among planting times. It seems that alfalfa and fenugreek control weeds by accelerating canopy closure, increasing weed competition with black seed, not interfering negatively with black seed growth, and providing nitrogen to black seed have increased its yield.

Keywords: Alfalfa, competition, cover crop, crop control, fenugreek.

۱. مقدمه

علف‌های هرز یکی از مهم‌ترین عوامل کاهش کمیت و کیفیت محصولات زراعی و دارویی می‌باشند. هزینه کنترل علف‌های هرز به‌تنهایی برابر مجموع هزینه کنترل آفات و بیماری‌ها می‌باشد. یکی از اهداف اصلی کشاورزی پایدار، تولید محصولاتی با کمیت و کیفیت بالا با حفظ نهاده‌های اولیه و استفاده حداقل از نهاده‌های شیمیایی می‌باشد که این هدف در راستای اهداف دیگر کشاورزی مانند افزایش درآمد یا سود حاصل، کاهش نیروی کارگری و غیره می‌باشد (Griffe et al., 2003). پژوهش‌گران ضمن یادآوری اثرات منفی ناشی از مصرف سموم شیمیایی، به‌کارگیری گیاهان پوششی را به‌عنوان راهکاری مناسب در راستای مدیریت علف‌های هرز در گیاهان دارویی معرفی نمودند. گیاهان پوششی که به‌صورت مخلوط با گیاه زراعی اصلی به‌منظور توقف رشد علف‌هرز، کاهش فرسایش خاک، کاهش رواناب، افزایش حاصلخیزی و تعدیل دمای خاک کشت می‌شوند را مالچ زنده می‌نامند (Martin et al., 1999; Boyd et al., 2001). مالچ زنده در یک سیستم کشت می‌تواند با اشغال آشیان اکولوژیک (نیچ) که در حالت عادی توسط علف‌هرز اشغال می‌شود، به سرکوب علف‌های هرز کمک کند (Teasdale, 1998). البته مالچ‌های زنده که معمولاً از گندمیان یا لگوم‌ها هستند مانند گیاه زراعی به آب و عناصر غذایی نیاز دارند که در صورت عدم مدیریت مناسب آن‌ها امکان رقابت و کاهش عملکرد گیاه زراعی وجود دارد، بنابراین باید رشد مالچ زنده تحت مراقبت ویژه‌ای قرار داده شود (Boyd et al., 2001). در مطالعه‌ای مشخص شد که تأثیر متقابل گیاهان پوششی که به‌عنوان مالچ زنده کشت شده بودند و تاریخ کاشت تأثیر معنی‌داری بر تراکم و وزن خشک علف‌های هرز نشان دادند. بیش‌ترین تراکم و وزن خشک علف‌های هرز نیز در

تیمار شاهد (بدون گیاه پوششی، بدون وجین علف‌هرز) مشاهده شد (Bolandi et al., 2015).

سیاه‌دانه (*Nigella sativa* L.) گیاهی دولپه، یک‌ساله از خانواده آلانگان که دارای ساقه علفی و دوره رشد کوتاه می‌باشد. دانه‌های سیاه‌دانه حاوی ۴۰ درصد روغن و حدود ۱/۴ درصد اسانس و حاوی ترکیبات معطر و فسفولپید می‌باشد. با توجه به این‌که سیاه‌دانه گیاهی ادویه‌ای، روغنی و دارویی هست در نقاط مختلف جهان کشت می‌شود (Esplanany et al., 2016). برای این گیاه، خواص مختلف دارویی از قبیل خواص ضدسرطانی، ضدحساسیت، ضددیابت، ضد میکروبی و هم‌چنین درمان طبیعی روماتیسم، فشار خون، سردرد، سرفه و برونشیت گزارش شده است (Mehta et al., 2009; Sharif Moghadasi, 2011). این گیاه دارای تاج پوشش نسبتاً باز و رشد آهسته، به‌ویژه در مراحل اولیه زندگی است که ترکیب این عوامل سبب کاهش قدرت رقابت آن با علف‌های هرز می‌شود. دخالت علف‌های هرز به‌عنوان یک عامل مهم در جذب مواد مغذی، رشد و عملکرد بذر سیاه‌دانه شناخته شده است (Nadeem et al., 2013). گزارش شده است که رقابت علف‌های هرز در طی دوره‌های رشد، عملکرد دانه‌های سیاه‌دانه را ۹۹ درصد کاهش می‌دهد (Abrar et al., 2009).

با توجه به معایب روش کنترل شیمیایی، استفاده از مالچ زنده می‌تواند روشی مؤثر در کنترل علف‌های هرز سیاه‌دانه باشد، اما انتخاب نوع گیاه پوششی و بهترین زمان کشت آن بسیار مهم و حائز اهمیت می‌باشد. بنابراین هدف این پژوهش بررسی استفاده از گیاهان شبدرد، سنبله و یونجه به عنوان مالچ زنده و تعیین بهترین زمان کشت آنها به‌منظور کنترل مناسب علف‌های هرز مزرعه سیاه‌دانه و جلوگیری از کاهش عملکرد نهایی دانه می‌باشد.

۲. مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال زراعی ۱۳۹۸-۱۳۹۷ در مزرعه تحقیقاتی پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران در شهرستان پاکدشت با طول جغرافیایی ۵۱ درجه‌ی شرقی و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه‌ی شمالی و ارتفاع ۱۰۲۴ متری از سطح دریا، در ۴۵ کیلومتری جنوب‌شرقی تهران قرار گرفته انجام شد. از نظر اقلیمی منطقه پاکدشت جزو مناطق گرم و نیمه‌خشک محسوب می‌شود. این منطقه دارای تابستان‌های گرم و خشک، زمستان‌های ملایم و میانگین بارندگی سالانه برابر ۱۷۰ میلی‌متر دارد و این بارندگی به‌طور عمده در فصل پاییز و زمستان رخ می‌دهد. درجه حرارت متوسط سالانه به‌طور تقریبی ۱۶/۸ درجه سانتی‌گراد می‌باشد، اما براساس تقسیم‌بندی‌های اقلیمی دومارتن این منطقه جزو مناطق خشک و براساس تقسیم‌بندی کوپن (Koopen, 1918) از نوع Baks می‌باشد. بافت خاک مکان مورد آزمایش لوم شنی رسی بود. آزمایش به‌صورت اسپیلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد. این آزمایش دارای دو کرت اصلی شامل بستر بذر کهنه و بستر بذر معمول بود. فاکتورهای فرعی شامل نوع مالچ زنده در سه سطح (یونجه، شبدر و سنبله) و زمان کاشت مالچ زنده در دو سطح (۱۴ روز قبل از کشت و هم‌زمان با کشت سیاه‌دانه) به‌صورت فاکتوریل در سطوح فاکتور اصلی قرار گرفتند. هم‌چنین برای هر فاکتور اصلی در هر تکرار یک شاهد بدون مالچ زنده و وجین کامل (وجین کامل علف‌های هرز از ابتدای کاشت تا زمان برداشت سیاه‌دانه) و یک شاهد بدون مالچ زنده و بدون وجین علف‌هرز در نظر گرفته شد. در مجموع این آزمایش دارای ۶۴ کرت آزمایشی بود. هر کرت شامل دو پشته با فاصله ۵۰ سانتی‌متر و هرکدام از پشته‌ها دارای دو ردیف بود. بین کرت‌های آزمایشی، ۵۰ سانتی‌متر و بین تکرارها، ۷۰

سانتی‌متری فاصله در نظر گرفته شد. با توجه به این‌که هدف مدیریت غیرشیمیایی علف‌های هرز سیاه‌دانه بود از هیچ‌گونه کود شیمیایی و آفت‌کشی در مزرعه استفاده نشد. پس از آماده‌سازی زمین شامل شخم، دیسک و فارو کرت‌بندی انجام و در کرت اصلی بستر بذر کهنه، آبیاری انجام شد. پس از ۱۰ روز گیاهچه‌های سبز شده علف‌های هرز با به‌هم‌زدن خاک توسط بیل حذف شد. مرحله اول کاشت تیمارهای زمان اول گیاهان پوششی در تاریخ ۱۳/۱۲/۱۳۹۷ و مرحله دوم کاشت هم‌زمان بذر سیاه‌دانه و تاریخ کشت دوم گیاهان پوششی ۱۴ روز بعد کشت شدند. میزان بذر موردنیاز سیاه‌دانه در هر کرت با احتساب ۶۰ درصد جوانه‌زنی و وزن هزاردانه (۲/۳ گرم) با تراکم ۶۰ بوته در مترمربع، حدود سه گرم بذر بود. مالچ‌های زنده شبدر برسیم، سنبله و یونجه در نقطه اتصال جوی و پشته و سیاه‌دانه با تراکم ۸۰۰ بوته در مترمربع روی ردیف کشت شدند. بلافاصله پس از کاشت آبیاری انجام شد.

به‌منظور ارزیابی صفات رشدی علف‌های هرز، دو مرحله نمونه‌برداری در ۵۶ و ۱۱۰ روز پس از کاشت انجام شد. به این صورت که تعداد و نوع علف‌هرزهای موجود در هر کوادرات به تفکیک شمارش و یادداشت می‌شد. نمونه‌ها بلافاصله به آزمایشگاه منتقل و وزن‌تر آن‌ها با استفاده از ترازو با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری وزن خشک، نمونه‌هایی که وزن‌تر آن‌ها اندازه‌گیری شده بود در آون در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۴۸ ساعت قرار داده و سپس وزن خشک با استفاده از ترازویی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. صفات اندازه‌گیری‌شده براساس درصد نسبت به شاهد بدون وجین محاسبه و توسط روش آماری تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) بررسی شدند. در مورد صفاتی که آزمون F معنی‌دار شد، مقایسه میانگین با استفاده از روش حداقل

تفاوت معنی دار (LSD)، انجام شد. مزرعه به علف‌های هرز زیادی آلودگی داشت اما علف‌های هرز که در تمامی تیمارها مشاهده شدند تاج‌خروس وحشی^۱ و سلمه‌تره^۲ بودند که به عنوان علف‌های هرز غالب در نظر گرفته شدند و صفات ذکر شده برای کل علف‌های هرز برای این دو علف‌هرز نیز به صورت جداگانه ارزیابی شد. سیاه‌دانه نیز در مرحله رسیدگی بذور (۱۲۰ روز پس از کاشت) برداشت و وزن تر و خشک گیاه، ارتفاع، وزن کپسول، تعداد شاخه، تعداد کپسول، تعداد دانه در کپسول، وزن هزاردانه آن اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از آزمایش، با استفاده از نرم‌افزار SAS نسخه (۹/۴) صورت گرفت و رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel انجام شد.

۳. نتایج و بحث

۳.۱. تراکم کل علف‌های هرز

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که در نمونه‌برداری اول، تیمار زمان کاشت مالچ زنده و در نمونه‌برداری دوم، نوع مالچ زنده در سطح احتمال پنج درصد تأثیر معنی‌داری بر درصد تراکم کل علف‌های هرز نسبت به شاهد بدون وجین داشته‌اند (جدول ۱). طبق نتایج مقایسه میانگین اثر اصلی زمان کاشت مالچ زنده، در کشت قبل از سیاه‌دانه بیش‌ترین کاهش (۴۰ درصد) تعداد کل علف‌های هرز نسبت به شاهد بدون وجین حاصل شد (شکل ۱-الف). مقایسه میانگین اثر اصلی نوع مالچ زنده نیز نشان داد که مالچ زنده یونجه در مقایسه با شبدر و شبلیله توانایی بالاتری در کاهش درصد تراکم علف‌های هرز نسبت به شاهد بدون وجین دارد (شکل ۱-ب).

هیچ‌کدام از اثرات متقابل فاکتورها معنی‌دار نشدند، اما به‌منظور معرفی بهترین تیمارها، درصد تعداد کل

1. *Amaranthus retroflexus*
2. *Chenopodium album*

۳.۲. وزن تر کل علف‌های هرز

در نمونه‌برداری اول، نوع مالچ زنده باعث اختلاف معنی‌داری (در سطح یک درصد) در درصد وزن تر کل علف‌های هرز نسبت به شاهد بدون وجین شد (جدول ۱). نتیجه مقایسه میانگین اثر ساده نوع مالچ زنده نیز نشان داد، کم‌ترین درصد وزن تر کل علف‌های هرز نسبت به شاهد بدون وجین (بیش‌ترین درصد کاهش وزن تر علف‌هرز) در تیمار مالچ زنده شبلیله حاصل شد (شکل ۲).

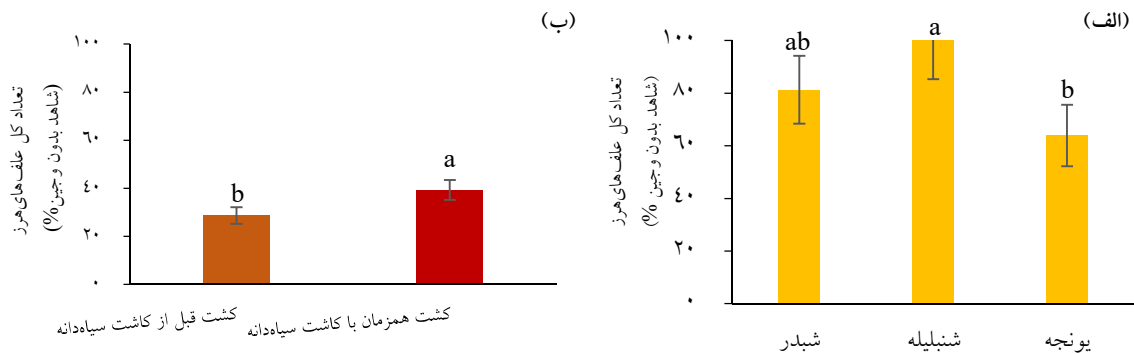
اثر نوع مالچ زنده و زمان کاشت آن بر کنترل علف‌های هرز و عملکرد سیاه‌دان

جدول ۱. تجزیه واریانس اثر نوع بستر کشت، نوع مالچ زنده و زمان کاشت مالچ زنده بر صفات رشدی کل علف‌های هرز و علف‌های هرز غالب مزرعه در نمونه‌برداری اول و دوم

منابع تغییرات	درجه آزادی	نمونه‌برداری اول					نمونه‌برداری دوم				
		تراکم کل علف‌های هرز	وزن تر کل علف‌های هرز	وزن خشک کل علف‌های هرز	تعداد سله‌تیره	تعداد تاج خروس	تراکم کل علف‌های هرز	وزن تر کل علف‌های هرز	وزن خشک کل علف‌های هرز	تعداد سله‌تیره	تعداد تاج خروس
بلوک	۳	۰/۱۵۰ns	۰/۲۲۴ns	۰/۳۱۲ns	۰/۰۴۳ns	۰/۲۸۸ns	۰/۳۴۹ns	۰/۱۳۷ns	۰/۴۹۴ns	۰/۹۷۸ns	
بستر کشت (A)	۱	۰/۱۶۴ns	۰/۰۰۷ns	۰/۰۲۰ns	۰/۸۹۸*	۰/۲۶۰ns	۰/۰۰۱ns	۰/۰۷۷ns	۰/۰۸۶ns	۲/۸۵۶**	
بلوک × A	۳	۰/۰۵۵	۰/۲۰۴	۰/۱۰۰	۰/۱۹۵	۰/۲۵۶	۰/۰۵۰	۰/۳۷۴	۰/۴۷۸	۱/۲۳۳	
مالچ زنده (B)	۲	۰/۰۱۷ns	۰/۰۴۶**	۰/۳۶۱**	۰/۱۳۹ns	۰/۰۵۱ns	۰/۲۳۸*	۰/۱۷۷ns	۰/۰۲۴ns	۰/۲۳۷ns	
A × B	۲	۰/۰۹۱ns	۰/۰۵۰ns	۰/۰۶۲ns	۰/۱۶۸ns	۰/۲۰۵ns	۰/۰۵۷ns	۰/۰۴۵ns	۰/۰۳۲ns	۰/۰۹۰ns	
بلوک × (a) B	۱۲	۰/۰۸۱	۰/۰۴۱	۰/۰۳۴	۰/۰۹۳	۰/۱۷۰	۰/۰۵۸	۰/۰۱۵	۰/۰۲۱	۰/۰۲۰	
زمان کاشت × مالچ زنده (C)	۱	۰/۲۵۷*	۰/۱۶۸ns	۰/۲۴۸*	۰/۰۰۳ns	۱/۰۴۴**	۰/۰۱۲ns	۰/۱۴۸ns	۰/۱۰۰ns	۰/۰۵۰ns	
A × C	۱	۰/۰۱۳ns	۰/۲۰۵ns	۰/۲۳۱ns	۰/۱۰۴ns	۰/۰۳۶ns	۰/۰۰۱ns	۰/۰۴۱ns	۰/۰۵۱ns	۰/۰۱۲ns	
B × C	۲	۰/۰۰۹ns	۰/۰۲۶ns	۰/۰۳۱ns	۰/۰۱۴ns	۰/۰۲۰ns	۰/۰۵۸ns	۰/۱۳۱ns	۰/۲۱۰ns	۰/۰۵۶ns	
A × B × C	۲	۰/۰۴۷ns	۰/۰۳۵ns	۰/۰۳۳ns	۰/۲۰۹ns	۰/۱۲۳ns	۰/۰۳۹ns	۰/۰۱۲ns	۰/۰۱۴ns	۰/۲۱۱ns	
CV		۱۴/۴۶۴	۱۲/۷۱۳	۱۲/۲۹۳	۱۸/۶۷۶	۲۳/۲۳۴	۱۳/۶۸۲	۱۳/۵۴۹	۱۵/۷۷۷	۲۵/۳۸۱	

دو مرحله نمونه‌برداری در ۵۶ و ۱۱۰ روز پس از کاشت.

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



شکل ۱. مقایسه میانگین تأثیر زمان کاشت مالچ زنده (الف) و نوع مالچ زنده (ب) بر درصد تعداد کل علف‌های هرز نسبت به شاهد بدون وجین

شاهد بدون وجین بودند (جدول ۲). درحالی‌که در نمونه‌برداری دوم کم‌ترین وزن تر علف‌های هرز نسبت به شاهد در تیمار ترکیبی بستر معمول- شنبليله- کشت زودتر حاصل شد.

بر اساس مقایسه میانگین ترکیب تیمارها، در نمونه‌برداری اول علف‌های هرز در تیمار ترکیبی بستر معمول- مالچ زنده یونجه زمانی که زودتر از سیاه‌دانه کشت شده بود دارای کم‌ترین درصد وزن تر نسبت به

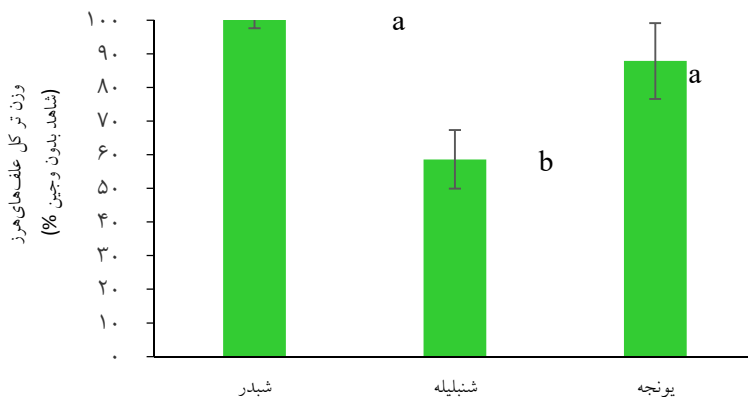
جدول ۲. مقایسه میانگین اثر ترکیبات تیماری بر صفات رشدی کل علف‌های هرز و علف‌های هرز غالب در نمونه برداری اول و دوم

نمونه برداری اول				نمونه برداری دوم						
تعداد تاغ خروجی	تعداد سله‌تیره	وزن خشک	وزن تر	تعداد تاغ خروجی	تعداد سله‌تیره	وزن خشک	وزن تر	تعداد کل علف‌های هرز		
(% of weed - infested control)				(% of weed - infested control)						
۶۰/۰۹	۴۵/۸۳ b	۷۶/۶۸ ab	۸۶/۴۲ a	۵۱/۱۳ bc	۱۹/۴۹ bc	۸۷/۵۵ ab	۷۹/۸۷ bcd	۳۷/۰۸ bc	۳۶/۴۰ ab	بستر معمول - شبدر - کشت زودتر ^o
۷۲/۹۰	۹۳/۱۲ ab	۱۶۸/۸۳ a	۱۳۸/۶۰ a	۷۷/۲۵ bc	۲۲/۶۲ abc	۶۹/۹۲ abc	۹۰/۵۰ bcd	۶۴/۰۲ bc	۳۴/۲۴ ab	بستر معمول - شبدر - کشت هم‌زمان ^{oo}
۱۱۲/۰۴	۶۳/۱۲ ab	۳۴/۰۱ b	۲۳/۴۳ b	۱۰۲/۱۵ b	۲۱/۶۸ bc	۲۹/۸۷ abc	۳۹/۷۸ d	۲۹/۵۷ bc	۲۵/۱۶ ab	بستر معمول - شنبلیله - کشت زودتر
۱۲۷/۰	۱۳۸/۱۳ b	۱۲۱/۶۲ b	۸۷/۴۸ a	۱۲۹/۷۹ a	۴۲/۷۵ a	۳۱/۸۲ abc	۱۱۲/۴۰ bc	۴۳/۹۱ abc	۴۰/۱۲ ab	بستر معمول - شنبلیله - کشت هم‌زمان
۱۱۱/۶۶	۶۰ b	۱۱۶/۵۶ ab	۱۰۹/۸۲ a	۱۰۰/۲۲ c	۱۱/۹۶ c	۲۹/۹۲ bc	۴۸/۱۴ cd	۲۶/۷۵ c	۱۸/۵۱ b	بستر معمول - یونجه - کشت زودتر
۵۰/۱۱	۳۸/۷۵ b	۸۲/۴۰ ab	۸۶/۱۱ a	۴۷/۸۱ c	۲۶/۹۴ bc	۲۵/۶۲ c	۱۴۰/۵۳ ab	۴۴/۲۷ bc	۲۷/۳۵ ab	بستر معمول - یونجه - کشت هم‌زمان
۹۶/۲۸	۲۴/۲۰ ab	۷۳/۶۴ ab	۸۷/۳۳ a	۹۵/۰۸ abc	۲۷/۰۵ ab	۵۶/۹۶ abc	۲۲۹/۵۱ a	۸۰/۴۳ ab	۳۰/۶۹ ab	بستر کهنه - شبدر - کشت زودتر
۸۵/۸۳	۴۴۸/۷۵ a	۱۰۵/۰۸ ab	۱۱۵/۳۴ a	۹۴/۲۲ abc	۳۳/۴۶ ab	۱۱۴/۲۲ a	۱۰۳/۸۵ ab	۸۷/۳۷ a	۴۲/۴۰ a	بستر کهنه - شبدر - کشت هم‌زمان
۷۸/۷۵	۴۲۲/۵۰ a	۵۴/۳۸ ab	۵۸/۰۳ ab	۸۳/۷۵ abc	۹/۶۸ c	۱۱۴/۷۱ a	۶۱/۳۶ cd	۶۷/۷۰ abc	۲۴/۰۱ ab	بستر کهنه - شنبلیله - کشت زودتر
۸۴/۸۲ b	۱۱۳/۷۵ b	۱۰۵/۹۷ ab	۱۰۲/۹۸ a	۸۷/۳۲ abc	۳۵/۳۲ ab	۹۰/۰۱ a	۱۱۸/۳۳ bcd	۸۲/۷۰ a	۴۵/۵۹ a	بستر کهنه - شنبلیله - کشت هم‌زمان
۵۰/۴۳ b	۱۰۲/۵ ab	۶۸/۶۹ ab	۷۹/۲۹ a	۵۲/۷۴ abc	۳۷/۰۴ a	۶۵/۴۲ ab	۱۲۰/۲۷ ab	۶۲/۵۱ abc	۳۹/۱۶ a	بستر کهنه - یونجه - کشت زودتر
۵۵/۱۴ b	۳۱۱/۲۵ ab	۴۵/۷۶ ab	۷۰/۸۲ a	۵۴/۸۰ bc	۴۰/۲۴ a	۹۵/۳۶ a	۱۰۱/۳۵ abc	۸۴/۷۴ a	۴۶/۳۷ a	بستر کهنه - یونجه - کشت هم‌زمان

ns و * و ** به ترتیب معنی داری در سطح پنج درصد، یک درصد و عدم معنی داری

* و ** نسبت به زمان کاشت سیاه‌دانه در نظر گرفته شده است.

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون LSD در سطح پنج درصد تفاوت معنی داری ندارند.



شکل ۲. مقایسه میانگین تأثیر نوع مالچ زنده بر درصد وزن تر کل علف‌های هرز نسبت به شاهد بدون وجین

۳.۳. وزن خشک کل علف‌های هرز

نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به وزن خشک کل علف‌های هرز نشان داد در نمونه برداری اول، نوع مالچ زنده و زمان کاشت آن به ترتیب در سطح احتمال یک و پنج

درصد باعث ایجاد اختلاف معنی دار در درصد وزن خشک کل علف‌های هرز نسبت به شاهد (بدون وجین) شدند، اما در نمونه برداری دوم هیچ اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده نشد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین اثر زمان

اثر نوع مالچ زنده و زمان کاشت آن بر کنترل علف‌های هرز و عملکرد سیاه‌دان

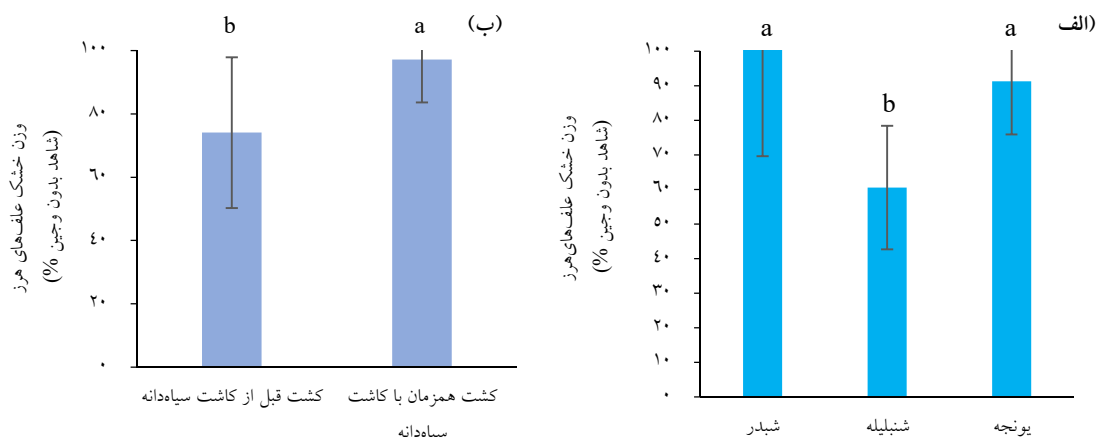
پس از کاشت، زیست‌توده علف‌های هرز را به ترتیب ۹۷، ۹۶ و ۹۴ درصد نسبت به شاهد کاهش دادند.

۴. تعداد سلمه‌تره

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان داد که در نمونه‌برداری اول نوع بستر کشت در سطح پنج درصد و در نمونه‌برداری دوم در سطح یک درصد تأثیر معنی‌داری بر تراکم علف‌هرز سلمه‌تره نسبت به شاهد بدون وجین داشته است (جدول ۱). به طوری‌که در هر دو نمونه‌برداری تراکم سلمه‌تره نسبت به شاهد در بستر کشت معمول کم‌تر از بستر کشت کهنه بود (شکل ۴-الف و ب). در مقایسه میانگین ترکیبات تیماری، در تیمار بستر معمول-یونجه-کشت هم‌زمان با سیاه‌دانه در مقایسه با سایر تیمارها کم‌ترین درصد تعداد سلمه‌تره نسبت به شاهد ثبت شد (جدول ۲). در نمونه‌برداری دوم نیز تیمار بستر معمول-یونجه-کشت هم‌زمان با سیاه‌دانه دارای کم‌ترین تعداد سلمه‌تره نسبت به شاهد بود و با تیمار کشت زودتر یونجه تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۲).

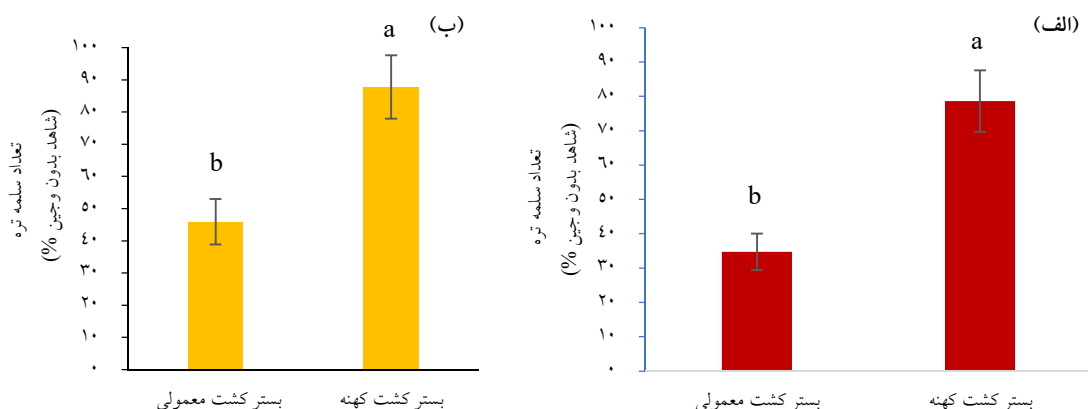
کاشت مالچ زنده نشان داد، کاشت زودتر مالچ زنده باعث ۳۰ درصد کاهش وزن خشک کل علف‌های هرز نسبت به تیمار شاهد بدون وجین شد (شکل ۳-الف). مقایسه میانگین اثر نوع مالچ زنده نیز نشان داد که شنبلیله باعث بیش‌ترین درصد کاهش وزن خشک کل علف‌های هرز نسبت به شاهد بدون وجین شد (شکل ۳-ب).

هم‌چنین در مقایسه میانگین اثر تیمارهای ترکیبی، علف‌های هرز در هر دو نمونه‌برداری در تیمار بستر معمول-شنبلیله-کشت زودتر از سیاه‌دانه کم‌ترین وزن خشک را نسبت به شاهد بدون وجین داشتند (جدول ۲). نتایج سایر پژوهش‌گران نیز نشان می‌دهد که گیاه پوششی اثر معنی‌داری در کاهش تراکم و وزن تر و خشک علف‌های هرز در مقایسه با شاهد دارد (Khazaie & Taab, 2019). نتیجه مقایسه خاکپوش‌های شنبلیله و شبدر برسیم در مزرعه گندم نشان داده است که نقش هر دو گیاه در کنترل علف‌های هرز و افزایش عملکرد گندم مثبت بوده و شنبلیله کارایی بیش‌تری داشته است (Rezvani et al., 2017). در پژوهشی دیگر (Ghaffari et al., 2011) اظهار داشتند که مالچ زنده چاودار، جو و کلزا، ۲۳۰ روز



شکل ۳. مقایسه میانگین تأثیر زمان کاشت مالچ زنده (الف) و نوع مالچ زنده؛

(ب) بر درصد وزن خشک کل علف‌های هرز نسبت به شاهد بدون وجین



شکل ۴. مقایسه میانگین تأثیر بستر کشت بر درصد تعداد سلمه‌تره نسبت به شاهد بدون وجین در نمونه برداری اول (الف) و نمونه برداری دوم (ب)

بدون وجین کاهش دهد (شکل ۵). در بررسی بهترین تیمار ترکیبی نیز مشخص شد در نمونه برداری اول، در بستر کهنه- شنبلیله زمانی که زودتر از سیاه‌دانه کشت شود تراکم علف‌هرز تاج خروس به میزان بسیار زیادی (در حدود ۹۰ درصد) نسبت به شاهد بدون وجین کم‌تر بود، اما در نمونه برداری دوم کم‌ترین تعداد علف‌هرز تاج خروس نسبت به شاهد بدون وجین در تیمار بستر کهنه- یونجه- کشت زودتر از سیاه‌دانه ثبت شد (جدول ۲). در مطالعه Fisk *et al.* (2001) گزارش شد مالچ‌های زنده یونجه، شبدر برسیم و شبدر قرمز تراکم علف‌هرز یکساله را ۴۱ تا ۷۸ درصد کاهش دادند.



شکل ۵. نمودار مقایسه میانگین تأثیر زمان کاشت مالچ زنده بر درصد تعداد علف‌هرز تاج خروس نسبت به شاهد بدون وجین

کارایی بستر کهنه در سرکوب علف‌های هرز در گیاهانی مثل پنبه و خیار تأیید شده است (Dogan *et al.*, 2009; Lonsbary *et al.*, 2003). همچنین انجام ماخار باعث شده است که تراکم بوته‌های جودره سبز شده هم‌زمان با گندم تا میزان دو سوم (۲۰۰ بوته در مترمربع) کاهش یابد (Diaji *et al.*, 2015). اما در پژوهش ما تراکم علف‌هرز سلمه‌تره نسبت به شاهد بدون وجین در بستر کهنه در مقایسه با بستر معمول بیشتر بود که این امر می‌تواند به دلیل دیرتر سبزشدن سلمه‌تره باشد به این صورت که در زمان آماده‌سازی بستر کهنه به دلیل عدم فراهم‌بودن شرایط جوانه‌زنی بذور سلمه‌تره گیاهچه‌ها سبز نشده بودند تا توسط شخم سطحی از بین بروند.

۳.۵. تعداد تاج خروس

نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که زمان کاشت مالچ زنده باعث تأثیر معنی‌دار در سطح یک درصد بر تراکم علف‌هرز تاج خروس نسبت به شاهد بدون وجین شد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد که کشت مالچ زنده دو هفته قبل از کاشت سیاه‌دانه می‌تواند تراکم علف‌هرز تاج خروس را تا ۸۰ درصد نسبت به شاهد

اثر نوع مالچ زنده و زمان کاشت آن بر کنترل علف‌های هرز و عملکرد سیاه‌دان

موضوع نشان‌دهنده فشار رقابت کم‌تر علف‌های هرز با سیاه‌دانه در زمان حضور مالچ‌های زنده یونجه و شنبلیله است. همچنین Swanton *et al.* (2003) نیز گزارش نمودند که با افزایش فشار رقابت، ارتفاع گیاه زراعی کاهش می‌یابد.

۳.۶.۳. تعداد شاخه در بوته

نتایج نشان می‌دهد که تیمارهای آزمایش تأثیر معنی‌داری بر تعداد شاخه در هر بوته سیاه‌دانه نسبت به شاهد وجین کامل نداشتند (جدول ۳). در مقایسه میانگین ترکیبات تیماری، سیاه‌دانه در تیمار بستر کهنه- یونجه زمانی که زودتر از سیاه‌دانه کشت شود، بیش‌ترین تعداد شاخه در بوته را نسبت به شاهد وجین کامل داشت (جدول ۴).

۳.۶.۳. وزن کپسول

تجزیه واریانس داده‌های مربوط به وزن کپسول نشان داد که هیچ‌کدام از فاکتورهای آزمایش تأثیر معنی‌داری بر این صفت نداشتند (جدول ۳). در مقایسه میانگین ترکیبات تیماری، بیش‌ترین وزن کپسول در تیمار بستر کهنه- یونجه- کشت زودتر ثبت شد (جدول ۴).

۳.۶. صفات رشدی سیاه‌دانه

۳.۶.۱. وزن تر و وزن خشک

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که نوع بستر کشت، مالچ زنده و زمان کاشت مالچ زنده بر وزن تر و خشک سیاه‌دانه تأثیر معنی‌داری نداشتند (جدول ۳). اما در مقایسه میانگین ترکیبات تیماری بیش‌ترین وزن تر و خشک اندام هوایی سیاه‌دانه در تیمار بستر کهنه- یونجه زمانی که زودتر از سیاه‌دانه کشت شود حاصل شد (جدول ۴).

۳.۶.۲. ارتفاع

نتایج تجزیه داده‌ها نشان داد زمان کاشت مالچ زنده در سطح احتمال پنج درصد دارای تأثیر معنی‌دار بر ارتفاع سیاه‌دانه بود (جدول ۳). مقایسه میانگین اثر زمان کاشت مالچ زنده نشان داد که ارتفاع سیاه‌دانه زمانی که مالچ زنده هم‌زمان با آن کشت شود بیش‌تر از کاشت زودتر مالچ زنده و تقریباً برابر با ارتفاع آن در شاهد وجین کامل است (شکل ۶). مقایسه میانگین ترکیبات تیماری نشان داد که سیاه‌دانه در تیمارهای بستر کهنه- یونجه- کشت هم‌زمان و بستر کهنه- شنبلیله- کشت هم‌زمان بیش‌ترین ارتفاع را نسبت به شاهد وجین کامل داشت (جدول ۴). این

جدول ۳. تجزیه واریانس اثر نوع بستر کشت، نوع مالچ زنده و زمان کاشت مالچ زنده بر صفات رشدی سیاه‌دانه

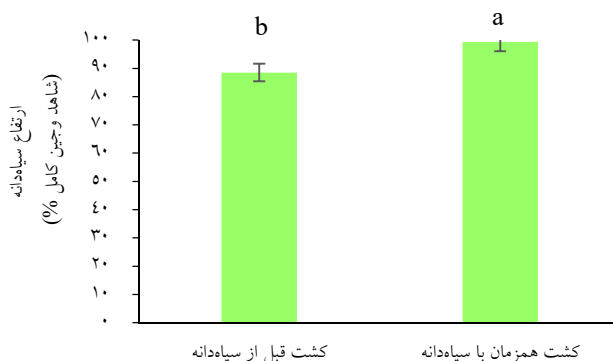
منابع تغییرات	د. آزادی	م. آزادی	م. آزادی	م. آزادی	م. آزادی	م. آزادی	م. آزادی	م. آزادی	م. آزادی	م. آزادی	م. آزادی
بلوک	۳	۰/۰۱۰ns	۰/۰۰۵ns	۰/۰۰۲ns	۰/۰۱۹ns	۰/۰۴۵ns	۰/۰۱۷ns	۰/۰۲۱ns	۱۳۶۸/۹۵۶ns	۰/۰۲۱ns	۰/۰۰۱ns
بستر کشت (A)	۱	۰/۰۰۸ns	۰/۰۰۳ns	۰/۰۰۱ns	۰/۰۰۰ns	۰/۰۰۴ns	۰/۰۰۰ns	۰/۰۰۰ns	۴۳/۸۶۸ns	۰/۰۰۱ns	۰/۰۰۰ns
بلوک A*	۳	۰/۲۷۷	۰/۳۲۹	۰/۰۰۷	۰/۳۷۳	۰/۱۷۸	۰/۱۹۳	۰/۰۰۷	۱۷۶۰/۸۱۲	۰/۰۰۷	۰/۰۰۰ns
مالچ زنده (B)	۲	۰/۱۲۷ns	۰/۱۳۲ns	۰/۰۱۳ns	۰/۱۰۴ns	۰/۰۶۴ns	۰/۰۹۲ns	۰/۰۱۳ns	۳۵۹/۶۰۴ns	۰/۰۱۳ns	۰/۰۰۰ns
A*B	۲	۰/۰۲۴ns	۰/۰۲۹ns	۰/۰۰۰ns	۰/۱۹۱ns	۰/۰۱۸ns	۰/۰۳۱ns	۰/۰۰۰ns	۴۰۲/۸۸۵ns	۰/۰۰۰ns	۰/۰۰۰ns
بلوک (a) B*	۱۲	۰/۰۴۸	۰/۰۵۹	۰/۰۰۶	۰/۱۱۶	۰/۰۳۴	۰/۰۵۵	۰/۰۱۲	۲۱۸/۲۴۵	۰/۰۱۲	۰/۰۰۰ns
زمان کاشت مالچ زنده (C)	۱	۰/۱۳۸ns	۰/۱۳۸ns	۰/۰۳۶*	۰/۰۰۵ns	۰/۰۵۹ns	۰/۱۹۰ns	۰/۰۳۶*	۱۱۴۹/۲۰۴ns	۰/۰۳۶*	۰/۰۰۰ns
A*C	۱	۰/۰۰۰ns	۰/۰۰۰ns	۰/۰۰۲ns	۰/۰۹۲ns	۰/۰۲۲ns	۰/۰۱۲ns	۰/۰۰۲ns	۱۰۱/۲۰۹ns	۰/۰۰۲ns	۰/۰۰۰ns
B*C	۲	۰/۰۱۲ns	۰/۰۱۱ns	۰/۰۰۵ns	۰/۴۶۳ns	۰/۰۳۶ns	۰/۰۶۰ns	۰/۰۰۵ns	۱۳۲۴/۴۸۹*	۰/۰۰۵ns	۰/۰۰۰ns
A*B*C	۲	۰/۰۳۵ns	۰/۰۴۹ns	۰/۰۰۲ns	۰/۰۷۶ns	۰/۰۱۵ns	۰/۰۱۴ns	۰/۰۰۲ns	۴۴۵/۵۹۲ns	۰/۰۰۲ns	۰/۰۰۰ns
CV		۱۹/۲۷۰	۱۷/۱۵۸	۴/۱۰۷	۲۷/۹۲۸	۱۱/۳۷۵	۱۴/۹۰۶	۴/۱۰۷	۶/۲۰۵۷	۴/۱۰۷	۱۴/۹۰۶

* و ** نسبت به زمان کاشت سیاه‌دانه در نظر گرفته شده است. ns به ترتیب معنی‌داری در سطح یک درصد، پنج درصد و عدم معنی‌داری.

جدول ۴. مقایسه میانگین اثر ترکیبات تیماری بر صفات رشدی سیاهدانه

وزن هزاردانه	تعداد دانه در کپسول	تعداد کپسول در بوته	تعداد شاخه در بوته	وزن کپسول	ارتفاع	وزن خشک اندام هوایی	وزن تر اندام هوایی	تیمار
(% of weed free control)								
۳۱/۹۶ a	۸۹/۹۱ a	۷۰/۳۹ bc	۴۲/۵۷ ab	۴۲/۹۹ ab	۸۹/۶۷ ab	۲۹/۴۴ a	۳۱/۹۶ a	بستر معمول- شیدر- کشت زودتر*
۳۹/۳۵ a	۶۵/۵۵ ab	۷۸/۹۰ abc	۵۴/۴۵ ab	۵۲/۲۲ ab	۱۰۲/۲۴ a	۴۰/۵۰ a	۳۹/۳۵ a	بستر معمول- شیدر- کشت همزمان**
۴۱/۰۷ a	۶۲/۸۵ ab	۶۵/۱۵ bc	۴۳/۶۴ ab	۴۹/۴۰ ab	۸۱/۶۵ ab	۴۲/۲۹ a	۴۱/۰۷ a	بستر معمول- شنبلیله- کشت زودتر
۴۶/۵۴ a	۹۳/۴۴ a	۷۶/۱۱ abc	۵۷/۴۴ ab	۵۳/۰۲ ab	۹۰/۲۵ ab	۴۷/۱۸ a	۴۶/۵۴ a	بستر معمول- شنبلیله- کشت همزمان
۳۷/۳۳ a	۷۶/۳۴ ab	۶۸/۳۱ bc	۵۵/۵۷ ab	۵۷/۳۱ ab	۹۴/۲۶ ab	۳۸/۸۷ a	۳۷/۳۳ a	بستر معمول- یونجه- کشت زودتر
۵۸/۷۵ a	۸۳/۹۱ a	۸۶/۵۶ abc	۵۷/۵۲ ab	۵۵/۰۸ ab	۹۷/۱۴ ab	۵۴/۹۶ a	۵۸/۷۵ a	بستر معمول- یونجه- کشت همزمان
۳۳/۳۱ a	۸۵/۲۹ a	۸۳/۸۸ abc	۴۳/۲۸ ab	۴۹/۳۴ ab	۹۴/۱۴ ab	۳۸/۴۲ a	۳۳/۳۱ a	بستر کهنه- شیدر- کشت زودتر
۳۴/۳۴ a	۹۱/۹۰ a	۹۳/۴۳ ab	۵۵/۸۹ ab	۵۸/۰۹ ab	۱۰۰/۱۹ a	۳۸/۰۲ a	۳۴/۳۴ a	بستر کهنه- شیدر- کشت همزمان
۳۸/۹۴ a	۵۴/۹۰ b	۶۹/۶۶ c	۴۵/۳۳ b	۵۳/۴۳ b	۷۷/۵۱ b	۴۳/۶۵ a	۳۸/۹۴ a	بستر کهنه- شنبلیله- کشت زودتر
۵۰/۳۰ a	۸۲/۰۲ a	۸۳/۰۲ abc	۵۸/۵۰ ab	۷۰/۹۵ ab	۱۰۳ a	۵۶/۸۶ a	۵۰/۳۰ a	بستر کهنه- شنبلیله- کشت همزمان
۶۱/۵۳ a	۷۷/۸۱ a	۹۳/۳۸ ab	۹۱/۶۹ a	۹۷/۶۷ a	۹۲/۰۸ ab	۶۷/۸۲ a	۶۱/۵۳ a	بستر کهنه- یونجه- کشت زودتر
۵۸/۹۶ a	۸۴/۲۰ a	۱۰۳/۲۴ a	۶۹/۰۴ a	۷۴/۶۴ ab	۱۰۳/۴۲ a	۶۴/۴۸ a	۵۸/۹۶ a	بستر کهنه- یونجه- کشت همزمان

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون LSD در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.



شکل ۶. مقایسه میانگین تأثیر تاریخ کشت مالچ زنده بر درصد ارتفاع سیاهدانه نسبت به شاهد و چین کامل

۳.۶.۵. تعداد کپسول در بوته

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که هیچ‌کدام از فاکتورهای آزمایش تأثیر معنی‌داری بر تعداد کپسول در بوته سیاهدانه نسبت به شاهد و چین کامل نداشتند (جدول ۳). اما در مقایسه میانگین تیمارهای ترکیبی، سیاهدانه در تیمار بستر

کهنه- یونجه- کشت همزمان دارای بیش‌ترین تعداد کپسول در بوته نسبت به شاهد بود (جدول ۴).

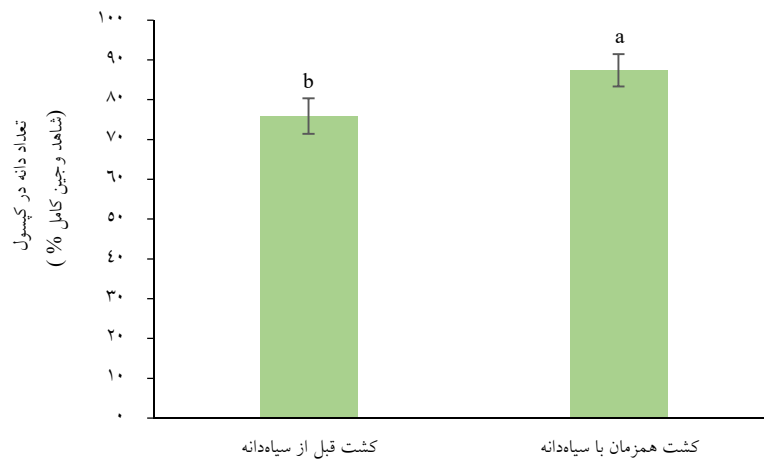
۳.۶.۶. تعداد دانه در کپسول

با توجه به نتایج جدول تجزیه واریانس، فاکتور زمان

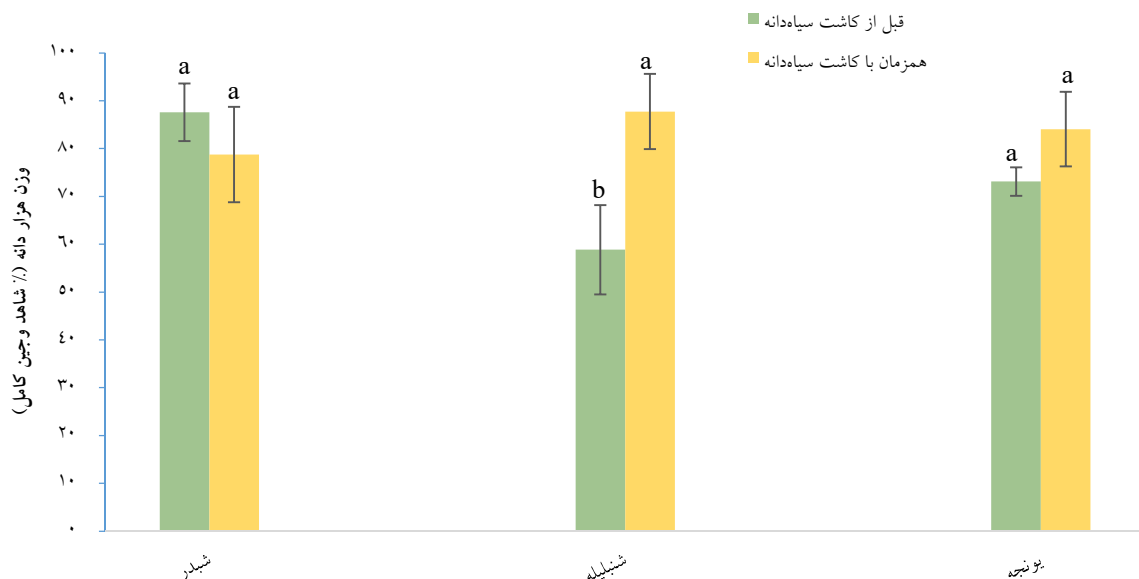
اثر نوع مالچ زنده و زمان کاشت آن بر کنترل علف‌های هرز و عملکرد سیاه‌دانه

ترکیبات تیماری، بیش‌ترین تعداد دانه در کپسول نسبت به شاهد در تیمار بستر معمول- شنبلیله- کشت هم‌زمان حاصل شد (جدول ۴). هم‌چنین Pouryousef *et al.* (2015) نیز گزارش کردند، مالچ زنده شنبلیله باعث سرکوب رشد علف‌های هرز و افزایش عملکرد دانه گشنیز در مقایسه با شرایط آلوده به علف‌های هرز شد.

کاشت مالچ زنده در سطح احتمال پنج درصد بر تعداد دانه در کپسول سیاه‌دانه تأثیر معنی‌دار داشت (جدول ۳). مقایسه میانگین سطوح زمان کاشت مالچ زنده نشان داد که زمانی که مالچ‌های زنده هم‌زمان با سیاه‌دانه کشت شوند، تعداد دانه سیاه‌دانه در کپسول نسبت به شاهد و جین کامل ۹۰ درصد خواهد بود (شکل ۷). در مقایسه



شکل ۷. مقایسه میانگین تأثیر زمان کاشت مالچ زنده بر تعداد دانه در کپسول سیاه‌دانه نسبت به شاهد و جین کامل (و جین کامل)



شکل ۸. نمودار مقایسه میانگین سطوح مختلف زمان کاشت مالچ زنده در هر سطح نوع مالچ زنده

۳.۶.۷. وزن هزاردانه

نتایج به دست آمده از تجزیه داده‌ها حاکی از معنی‌داری اثر متقابل نوع مالچ زنده و زمان کاشت آن بر وزن هزاردانه سیاه‌دانه نسبت به شاهد وجین کامل در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین سطوح مختلف زمان کاشت در هر سطح نوع مالچ زنده نشان داد که وزن هزاردانه سیاه‌دانه فقط در زمان‌های کاشت شنبلیله تفاوت معنی‌داری دارد، به طوری که در کاشت هم‌زمان آن با سیاه‌دانه وزن هزاردانه ۸۷/۷۳ درصد سیاه‌دانه نسبت به شاهد وجین کامل حاصل شد (شکل ۸). نتیجه مقایسه میانگین ترکیبات تیماری نشان داد که سیاه‌دانه در تیمارهای بستر کهنه- یونجه- کشت هم‌زمان و بستر معمول- یونجه- کشت هم‌زمان بالاترین درصد وزن هزاردانه را نسبت به شاهد وجین کامل دارا بود (جدول ۴). با توجه به این که شروع دوره بحرانی در سطوح پنج و ۱۰ درصد افت قابل قبول عملکرد دانه سیاه‌دانه به ترتیب ۱۱ و ۱۴ روز پس از سبز شدن و پایان این دوره نیز به ترتیب ۶۴ و ۵۷ روز پس از سبز شدن آن گزارش شده است (Rezvani Moghaddam & Seyyedi, 2015)، کاهش قدرت رقابت علف‌های هرز در اوایل مراحل رشد سیاه‌دانه اهمیت بسیار زیادی دارد. تأثیر قابل توجه استفاده از لگوم‌ها به عنوان کود سبز و مالچ زنده در افزایش نیتروژن خاک و عملکرد گیاهان زراعی در پژوهش‌های مختلف دیگری نیز گزارش شده است (Abaye, 2019; Blanco-Canqui et al., 2015; Eskandari, 2017; Hashemi et al., 2018; Khosravi, 2010; Seran & Brintha., 2015). هم‌چنین نتایج پژوهشی نشان داده است که مالچ زنده به طور معنی‌داری نسبت کربن و نیتروژن به فسفر درون خاک را افزایش می‌دهد (Guo et al., 2020).

۴. نتیجه‌گیری

به طور کلی، این پژوهش نشان داد دو هفته کشت زودتر مالچ زنده نسبت به زمان کاشت سیاه‌دانه، قدرت رقابتی (تراکم، وزن تر و وزن خشک) کل علف‌های هرز را به میزان قابل توجهی کاهش می‌دهد که این موضوع به دلیل تأثیر کانوبی مالچ‌های زنده بر کیفیت نور دریافتی توسط بذور و جوانه‌زنی علف‌های هرز می‌باشد. تراکم علف‌هرز غالب تاج خروس نیز با کشت زودتر مالچ زنده تا ۸۰ درصد نسبت به شاهد بدون وجین کاهش یافت. از طرفی با توجه به این که شروع دوره بحرانی در سطوح افت قابل قبول عملکرد دانه سیاه‌دانه در اوایل مراحل رشد آن است، کاهش قدرت رقابت علف‌های هرز در اوایل مراحل رشد سیاه‌دانه اهمیت بسیار زیادی دارد که این موضوع با کاهش ۴۰ درصدی تراکم و وزن خشک علف‌های هرز نسبت به شاهد (بدون مالچ زنده و بدون وجین) در تیمارهای کاشت زودتر مالچ‌های زنده اتفاق افتاد. از میان مالچ‌های زنده بررسی شده در این پژوهش شنبلیله و یونجه از نظر کنترل علف‌های هرز موفق‌تر از شبدر برسیم بودند. با توجه به این که بالاترین درصد صفات عملکردی سیاه‌دانه (تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول و وزن هزاردانه) نسبت به شاهد (بدون مالچ زنده و وجین کامل) در کاشت هم‌زمان مالچ زنده شنبلیله با سیاه‌دانه حاصل شد، این موضوع نشان می‌دهد که احتمالاً زودتر سبز شدن شنبلیله باعث ایجاد تداخل منفی با سیاه‌دانه می‌شود. بنابراین برای حصول عملکرد بیش‌تر در سیاه‌دانه بهتر است شنبلیله هم‌زمان با سیاه‌دانه کشت شود، اما در مورد یونجه زمان‌های کاشت اختلاف معنی‌داری ایجاد نکردند. به نظر می‌رسد یونجه و شنبلیله از طریق تسریع در بسته‌شدن کانوبی، باعث کنترل علف‌های هرز شده و با کاهش رقابت علف‌های هرز با سیاه‌دانه و عدم تداخل منفی در رشد سیاه‌دانه و فراهم کردن نیتروژن برای سیاه‌دانه باعث افزایش عملکرد آن شده‌اند. بستر کشت کهنه نقش مثبت و

- Forage. *Research Achievements for Field and Horticulture Crops*, 6, 79-95. doi: 10.22092/raffhc.2017.115257. In Persian.
- Espanany, A., Fallah, S., & Tadayyon, A. (2016). Seed priming improves seed germination and reduces oxidative stress in black cumin (*Nigella sativa*) in presence of cadmium. *Industrial Crops and Products*, 79, 195-204.
- Fisk, J. W., Hesterman, O. B., Shrestha, A., Kells, J. J., Harwood, R. R., Squire, J. M., & Sheaffer, C. C. (2001). Weed suppression by annual legume cover crops in no-tillage corn. *Agronomy Journal*, 93, 319-325.
- Ghaffari, M., Ahmadvand, G., Ardakani, M. R., Nadali, I. & Elahi-Pnah, F. (2011). Effect of cover crops on winter weeds control. *Journal of Crop Ecophysiology*, 3, 1-8.
- Griffe, P., Metha, S., & Shankar, D. (2003). Organic production of medicinal, aromatic and dye-yielding Plants (MADPs): Forward, Preface an Introduction. FAO, 32-43.
- Guo, C. H. E. N., Shibin, L. I. U., Xiang, Y., Xiaolu, T. A. N. G., Haitao, L. I. U., Bin, Y. A. O., & Xuqiang, L. U. O. (2020). Impact of living mulch on soil C: N: P stoichiometry in orchards across China: A meta-analysis examining climatic, edaphic, and biotic dependency. *Pedosphere*, 30, 181-189.
- Hashemi, S. S., Zaefarian, F., Farahmandfar, E., & Shirvan, M. B. (2018). Effect of Sowing Dates and Types of Cover Crops on Soybean (*Glycine max* L.) and Weeds Interaction, *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*, 28, 167-183. In Persian.
- Khazaie, M., & Taab, A. (2019). Study the possibility of using under sown Persian clover in oilseed rape for weed control. *Journal of Crops Improvement*, 21, 337-351. doi: 10.22059/jci.2019.278305.2198. In Persian.
- khosravi, H. (2015). The role of Rhizobium in Nitrogen Management in Agricultural Lands under Legumes Cultivation. *Land Management Journal*, 3, 37-48. doi: 10.22092/lmj.2015.103702. In Persian.
- Lonsbary, S. K., O'SULLIVAN, J. O. H. N., & Swanton, C. J. (2003). Stale-Seedbed as a Weed Management Alternative for Machine-Harvested Cucumbers (*Cucumis sativus*) 1. *Weed technology*, 17, 724-730.
- Lorin, M., Jeuffroy, M. H., Butier, A., & Valantin-Morison, M. (2015). Under sowing winter oilseed rape with frost-sensitive legume living mulches to improve weed control. *European Journal of Agronomy*, 71, 96-105.
- معنی‌داری در کنترل علف‌های هرز و افزایش صفات عملکردی سیاه‌دانه نداشت.
- ۵. تشکر و قدردانی**
- از معاونت پژوهشی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران، تشکر و قدردانی می‌گردد.
- ۶. تعارض منافع**
- هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.
- ۷. منابع**
- Abaye, A.O. (2019). Legumes. Common Grasses Legumes and Forbs of the Eastern United States. 1-46
- Abrar, H., Athar, N., Imran, A., & Masood, A. (2009). Effect of weed competition periods on the growth and yield of black seed (*Nigella sativa* L.). *Pakistan Journal of Weed Science Research*, 15, 71-81.
- Blanco-Canqui, H., Shaver, T. M., Lindquist, J. L., Shapiro, C. A., Elmore, R. W., Francis, C. A., & Hergert, G. W. (2015). Cover crops and ecosystem services: Insights from studies in temperate soils. *Agronomy Journal*, 107, 2449-2474.
- Bolandi, M., Tobeh, A., Alebrahim, M. T., Gholipouri, A., & GHaseemi, M. (2015). The Effect of cover crops on weed control and improving seed yield and growth characteristics of hybrid sunflower (*Helianthus annuus*). *Journal of Agroecology*, 5, 114. In Persian.
- Boyd, N. S., Gordon, R., Asiedu, S. K., & Martin, R. C. (2001). The effects of living mulches on tuber yield of potato (*Solanum tuberosum* L.). *Biological agriculture & horticulture*, 18, 203-220.
- Diaji, A., Samedani, B., Baghestani, M. A., Zand, E., & Behrouzi, D. (2015). Effect of Stale Seedbed on the Reduction of Hordeum spontaneum Population in Wheat. *Iranian Journal of Weed Science*, 11, 27-36. In Persian.
- Dogan, M. N., Ünay, A., Boz, Ö., & Ögüt, D. (2009). Effect of pre-sowing and pre-emergence glyphosate applications on weeds in stale seedbed cotton. *Crop protection*, 28, 503-507.
- Eskandari, H. (2017). Intercropping of Cereals and Legumes for Increasing Quantity and Quality of

- Martin, R. C., Greyson, P. R. & Gordon, R. (1999). Competition corn and a living mulch. *Canadian Journal of Plant Science*, 79, 579-586.
- Nadeem, M. A., Tanveer, A., Naqqash, T., Jhala, A. J., & Mubeen, K. (2013). Determining critical weed competition periods for black seed. *J Anim Plant Sci*, 23, 216-221.
- Pouryousef, M., Yousefi, A. R., Oveisi, M., & Asadi, F. (2015). Intercropping of fenugreek as living mulch at different densities for weed suppression in coriander. *Crop Protection*, 69, 60-64.
- Rezvani, M., Bagherian, A., Zaefarian, F., & Nikkhah, K. H. (2017). effects of berseem clover (*trifolium alexanderinum*) and trigonella (*trigonella foenum-graecum* L.) cover crop on yield and weed control of wheat. *Journal of Ecological Agriculture*, 7, 79. In Persian.
- Rezvani Moghaddam, P & Seyyedi, S. M. (2015). The study of critical period of weed control and yield of black seed (*Nigella sativa* L.) affected by weed free and infested periods. *Journal of Plant Protection*, 29, 2, 175-186. In Persian.
- Seran, T. H., & Brintha, I. (2010). Review on maize-based intercropping. *Journal of agronomy*, 9, 135-145.
- Sharif Moghaddasi, M. (2011). *Nigella sativa* traditional usages (Black seed). *Advances in environmental biology*, 5, 5-16.
- Teasdale, JR. (1998). Influence of corn (*Zea mays*) population and row spacing on corn and velvetleaf yield. *Weed Science*, 46, 447-453.