Archive of SID

تنش‌های محیطی در علوم زراعی
Environmental Stresses in Crop Sciences
جلد یازدهم، شماره سوم، پائیز ۱۳۹۷
۶۱۵-۶۲۶
http://dx.doi.org/ 10.22077/escs.2017.789.1155

اثر مالچ بقایای گیاهی مختلف روی سبز شدن و رشد اولیه گلرنگ و گندم در شرایط رطوبتی متفاوت

زهرا شریفی[۱]، سید وحید اسلامی[۲*]، مجید جامی الاحمدی[۲]، سهراب محمودی[۲]
۱. دانشجوی دکتری زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند
۲. عضو هیئت‌علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۳/۲۱؛ تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۶/۰۱

چکیده

اثر سطوح رطوبتی و نوع مالچ بقایای گیاهی بر سبز شدن و رشد اولیه گیاهان گلرنگ و گندم، در دو آزمایش جداگانه در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند بررسی شد. آزمایش مربوط به هر گیاه به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه سطح رطوبتی (۲۵، ۵۰ و ۸۰ درصد ظرفیت نگهداری آب خاک گلدان) و ۵ تیمار مالچ بقایای گیاهی (خلر، منداب، تریتیکاله، جو و شاهد (بدون بقایای گیاهی)) با سه تکرار اجرا شد. نتایج اثر متقابل نوع مالچ بقایای گیاهی و سطوح رطوبتی بر سرعت تجمعی سبز شدن گیاهچه گندم نشان داد که به‌طورکلی در سطوح رطوبتی ۵۰ و ۸۰ درصد ظرفیت زراعی، سرعت تجمعی سبز شدن گیاهچه گندم در تیمارهای مختلف مالچ بقایای گیاهی با شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت اما در سطح رطوبتی ۲۵ درصد ظرفیت زراعی، سرعت تجمعی سبز شدن گیاهچه گندم در تیمارهای جو، خلر، منداب و تریتیکاله به ترتیب به میزان ۴۸/۴۷، ۳۶/۹۴، ۴۴/۳۰۶ و ۶۱/۹۴ درصد نسبت به شاهد افزایش یافت. اثر متقابل نوع مالچ بقایای گیاهی و سطوح رطوبتی بر سطح برگ گیاهچه گلرنگ نیز نشان داد که در سطوح رطوبتی ۸۰ و ۲۵ درصد ظرفیت زراعی، سطح برگ گیاهچه گلرنگ در تیمارهای بقایای خلر، منداب و تریتیکاله نسبت به شاهد (عدم بقایای گیاهی) بیشتر بود و بیشترین سطح برگ گیاهچه گندم در تیمار بقایای خلر حاصل شد که در سطوح رطوبتی ۸۰ و ۵۰ درصد ظرفیت زراعی به ترتیب به میزان ۶۴/۰۸ و ۶۸/۰۵ درصد نسبت به شاهد بیشتر بود. در سطح رطوبتی ۵۰ درصد ظرفیت زراعی، وزن خشک گیاهچه گلرنگ در تیمار مالچ بقایای جو، خلر، منداب و تریتیکاله به ترتیب به میزان ۱۸/۴۶، ۷۷/۱۳، ۲۲/۱۴ و ۴۵/۱۹ درصد نسبت به شاهد بیشتر بود. بر اساس نتایج تحقیق حاضر، استفاده از مالچ بقایای گیاهی خلر در اکثر موارد تأثیر مثبتی بر خصوصیات رشدی گیاه زراعی داشت و لذا استفاده از مالچ بقایای گیاهی (به‌ویژه خلر) می‌تواند به‌عنوان راهکاری پایدار در مناطق خشک و نیمه‌خشک که با محدودیت آب مواجه‌اند استفاده شود.

***واژه‌های کلیدی*: بقایای گیاهی، تنش خشکی، جوانه‌زنی، رشد گیاهچه**

مقدمه

خشک‌سالی و تنش حاصل از آن یکی از مهم‌ترین و رایج‌ترین تنش‌های محیطی است که تولیدات کشاورزی را در کشور ما با محدودیت روبرو می‌سازد (Lotfi et al., 2012). تنش خشکی باعث کاهش عملکرد گلرنگ و گندم می‌شود. در تحقیقی که لطفی و همکاران (Lotfi et al., 2012) انجام دادند عملکرد گلرنگ تحت شرایط تنش خشکی کاهش یافت به‌طوری‌که سطح آبیاری ۷۰ میلی‌متر تبخیر با میانگین ۳/۶ تن در هکتار بیشترین و سطح آبیاری ۱۷۰ میلی‌متر تبخیر با میانگین ۰/۴۶ تن در هکتار کمترین میزان عملکرد دانه را داشتند. هم‌چنین در تحقیقی که حسین پناهی و همکاران (Hossein Panahi et al., 2011) انجام دادند، عملکرد گندم (رقم پیشگام) با افزایش شدت تنش خشکی کاهش یافت به‌طوری‌که عملکرد در

* نگارنده پاسخگو: سیدوحید اسلامی. پست الکترونیک: sveslami@birjand.ac.ir.

www.SID.ir

Archive of SID

تیمارهای ۷۵، ۵۰ و ۲۵ درصد نیاز آبی گیاه به ترتیب ۹، ۱۴ و ۳۲ درصد نسبت به شاهد کاهش یافت.

خشکی از تنش‌های بسیار مهم در کاهش رشد و تولید گیاه است. به‌طوری‌که بسیاری از جنبه‌های متابولیسم و رشدی گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Sirousmehr et al., 2015). جوانه‌زنی فرآیندی فیزیولوژیکی است که از رشد گیاهچه آغازشده و با خروج گیاهچه از داخل بافت‌های پوششی بذر کامل می‌شود. بنابراین زمان جوانه‌زنی حدفاصل بین ورود آب به داخل بذر تا خروج بافت گیاهک از پوسته بذر است (Bradford, 2002). جوانه‌زنی یکی از مراحل حیاتی و تعیین‌کننده در چرخه رشدی گونه‌های گیاهی است چراکه تضمین‌کننده استقرار موفق گیاه و عملکرد نهایی آن است و اهمیت فوق‌العاده‌ای در تعیین تراکم نهایی بوته در واحد سطح دارد به‌طوری‌که تراکم کافی بوته در واحد سطح زمانی به دست می‌آید که بذرهای کاشته شده به‌طور کامل و با سرعت کافی جوانه بزنند (Baalbaki et al., 1990).

یزدانی بیوکی (Yazdani Bioki., 2010) در آزمایش اثرات تنش خشکی بر گندم نتیجه گرفتند که حداقل پتانسیل آبی لازم برای کاهش معنی‌دار درصد جوانه‌زنی، ۴- بار است. کاهش درصد جوانه‌زنی، وزن خشک گیاهچه گلرنگ تحت شرایط تنش خشکی توسط معافی پاشاکلایی (Moafi Pashakalai, 2010) نیز گزارش شده است، به‌طوری‌که در شدت تنش خشکی ۱/۴- مگاپاسگال درصد جوانه‌زنی و وزن خشک ساقه‌چه گلرنگ به ترتیب به میزان ۹/۱۶ و ۵۷/۶۷ درصد نسبت به شاهد کاهش یافت. در تحقیقی که سیروس‌مهر و همکاران (Sirousmehr et al., 2015) انجام دادند با افزایش شدت تنش خشکی درصد جوانه‌زنی گلرنگ کاهش یافت به‌طوری‌که در تنش خشکی ۶- بار در مقایسه با شاهد، درصد جوانه‌زنی ۸۹/۱۶ درصد کاهش یافت. در تحقیقی که جاجرمی (Jagarmei., 2012) انجام داد با افزایش شدت تنش خشکی، طول ساقه‌چه گندم کاهش یافت به‌طوری‌که کمترین طول ساقه‌چه گندم در تنش خشکی ۱۲- بار مشاهده شد.

کشاورزی حفاظتی راهکار مناسبی برای حفظ و اصلاح منابع کشاورزی با هدف افزایش تولید و پایداری محصول همراه با حفظ محیط‌زیست است. این روش بر پایه حفاظت از آب، خاک و گیاه بناشده و یکی از راه‌های مؤثر برای برون‌رفت از بحران خشک‌سالی و مدیریت آب و جبران مواد آلی خاک کشاورزی در مناطق خشک و نیمه‌خشک است (Shaxson, 2006). محققان، مدیریت بقایای گیاهی را یکی از روش‌های اصلاح و بهبود خصوصیات فیزیکی خاک، کاهش شدت تبخیر قبل از سایه انداختن کامل گیاه اصلی و حفاظت از محیط‌زیست در مقابل گرم شدن ذکر کرده‌اند (So et al., 2009). بقایای گیاهی هم‌چنین حاوی مقدار زیادی ماده آلی است که دارای خاصیت جذب آب بالایی است، ازاین‌رو افزودن بقایای گیاهی به خاک باعث افزایش چشمگیر ظرفیت نگهداری آب خاک خواهد شد (Mirzaee et al., 2016). مالچ بقایای گیاهی نفوذ آب را افزایش داده و تبخیر را کاهش می‌دهند که همین امر باعث کاهش تنش خشکی در طول دوره جوانه‌زنی و رشد می‌شود. بقایای گیاهی آب‌های سطحی را جذب می‌کنند و با اضافه کردن ماده آلی به خاک، نفوذ آب به ناحیه ریشه را افزایش می‌دهند (Sammdani and Montazeri, 2009). گیاهان مورداستفاده به‌عنوان کود سبز از طریق افزایش سرعت نفوذ آب، کاهش تبخیر و اصلاح ساختمان خاک، سبب افزایش ذخیره آب خاک در اراضی خشک می‌شوند (Triplet et al., 1986). میرزایی و همکاران (Mirzaee et al., 2016) بیان کردند که مدیریت مناسب بقایای گیاهی یکی از روش‌های مهمی است که اثرات مثبتی بر میزان ماده آلی خاک و درنتیجه بر نگهداری آب خاک دارد. به همین دلیل است که در مناطق خشک و نیمه‌خشک، ماده آلی بهترین ماده اصلاحی برای افزایش ظرفیت نگهداری آب خاک و بهبود ویژگی‌های فیزیکی خاک است. بقایای گیاهی از طریق افزایش کربن آلی خاک، کاهش تولید رواناب و کاهش تبخیر از سطح خاک، میزان رطوبت خاک را افزایش می‌دهد. محتوی آب بیشتر و کاهش تبخیر که توسط مالچ‌ها ایجاد می‌شود، از دلایل عمده افزایش جوانه‌زنی، سبز شدن و رشد گیاهچه‌ها می‌باشند (Malhi et al., 2006). عباس دخت و چائی‌چی (Abbbasdokht and Chaichi, 2003) گزارش کردند که بقایای ارقام نخود در خاک منجر به کاهش درصد جوانه‌زنی سورگوم و سویا گردید. در تحقیقی که سعادتیان و همکاران (Saadatian et al., 2014) انجام دادند وجود بقایای گندم در خاک باعث افزایش چشمگیر سطح برگ ذرت نسبت به شرایط عاری از بقایای گیاهی (شاهد) در طی دوره رشد شد. آنگر و ماکالا (Unger and Mccalla, 1980) طی تحقیقی گزارش نمودند زیرخاک کردن بقایای گیاهی گندم موجب کاهش ارتفاع بوته سویا گشته درحالی‌که بر ارتفاع سورگوم تأثیری نداشت. مرطوب ماندن

www.SID.ir

Archive of SID

لایه سطحی خاک در شرایط حفظ بقایای گیاهی می‌تواند به کاهش مقاومت لایه سطحی خاک در مقابل سبز شدن به‌ویژه در نواحی خشک کمک نماید (Jafari et al., 2014). با توجه به نقش ویژه بقایای گیاهی در حفظ رطوبت خاک و گسترش فزاینده تنش خشکی در کشور، این تحقیق به‌منظور درک اثر احتمالی مالچ بقایای گیاهی مختلف بر سبز شدن و رشد گیاهان زراعی گلرنگ و گندم در شرایط رطوبتی متفاوت انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف رطوبتی و نوع مالچ بقایای گیاهی بر جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهان زراعی گلرنگ و گندم، دو آزمایش جداگانه برای هر گیاه در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند انجام شد. برای اعمال سطوح رطوبتی از ظرفیت نگهداری آب گلدان استفاده شد و بدین منظور آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه سطح رطوبتی (۲۵، ۵۰ و ۸۰ درصد ظرفیت نگهداری آب گلدان) و ۵ نوع مالچ بقایای گیاهی (خلر[1]، منداب[2]، تریتیکاله[3] و جو[4] و شاهد (بدون بقایای گیاهی در سطح گلدان)) با سه تکرار انجام گرفت. میزان مالچ بقایای گیاهی که برای هر گلدان استفاده شد ۱۲/۵۶ گرم در هر گلدان (معادل ۴ تن در هکتار) بود. خصوصیات خاک مورداستفاده برای گلدان‌ها در جدول ۱ ارائه شده است.

تعداد ۵۰ عدد بذر گیاهان زراعی گلرنگ و گندم در عمق ۲ سانتی‌متری گلدان‌هایی به قطر ۲۰ سانتی‌متر کاشت شد. مالچ بقایای گیاهی مختلف به‌طور یکنواخت روی سطح خاک گلدان ریخته شدند و از زمان کاشت به مدت یک هفته گلدان‌ها بر اساس حفظ ظرفیت زراعی آبیاری شدند و تیمارهای سطوح رطوبتی یک هفته پس از کاشت اعمال شد. میزان سبز شدن گیاه زراعی گندم (رقم آنفارم ۴) و گلرنگ (رقم پدیده) به مدت ۳۰ روز پس از رؤیت اولین گیاهچه سبز شده یادداشت شدند (Chauhan., 2013). سرعت سبز شدن تجمعی از فرمول (۱) محاسبه شد (Forouzi et al., 2015).

$$\text{سرعت سبز شدن تجمعی گیاهچه} = \frac{\text{تعداد گیاهچه سبز شده در روز اول شمارش}}{\text{تعداد روز تا شمارش اول}} + \cdots + \frac{\text{تعداد گیاهچه سبز شده در روز آخر شمارش}}{\text{تعداد روز تا شمارش آخر}} \quad [۱]$$

در پایان دوره تحقیق، ابتدا ارتفاع گیاهچه‌ها اندازه‌گیری و سپس از سطح خاک برداشت شدند. پس از اندازه‌گیری سطح برگ با دستگاه اندازه‌گیری سطح (دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ ساخت کشور انگلیس مدل Li-Cor.li-1300)، گیاهچه‌ها در آون در دمای ۶۵ درجه به مدت ۷۲ ساعت خشک و توزین شدند.

تجزیه آماری داده‌های به‌دست‌آمده با استفاده از نرم‌افزار ماکرو DSAASTAT (ver 1.019) و رسم نمودارها توسط EXCEL صورت گرفت. مقایسه میانگین‌ها با روش FLSD در سطح احتمال ۵ درصد صورت پذیرفت.

جدول ۱. خصوصیات خاک مورداستفاده برای گلدان‌ها

Table 1. Soil properties used for pots

کلاس بافت خاک Soil texture	اسیدیته (pH)	هدایت‌الکتریکی عصاره اشباع EC (dS/m)
لومی (Loam)	8.22	1.82

نتایج و بحث

تأثیر مالچ بقایای گیاهی مختلف روی سبز شدن و رشد گیاهچه گندم در شرایط رطوبتی متفاوت

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر سطوح رطوبتی بر درصد نهایی و سرعت تجمعی سبز شدن، سطح برگ، ارتفاع و وزن خشک گندم و هم‌چنین تأثیر نوع مالچ بقایای گیاهی بر سرعت تجمعی سبز شدن، سطح برگ، ارتفاع و وزن خشک گندم معنی‌دار بود (جدول ۲). این در حالی بود که اثرات متقابل عوامل فوق‌الذکر تنها بر سرعت تجمعی سبز شدن و سطح برگ گندم معنی‌دار بود (جدول ۲). اثر سطح رطوبتی بر درصد نهایی سبز شدن گیاهچه گندم و ارتفاع گیاهچه گندم نشان داد که درصد نهایی سبز شدن گیاهچه گندم و ارتفاع گیاهچه گندم در سطوح رطوبتی ۵۰ و ۸۰ درصد ظرفیت زراعی باهم اختلاف معنی‌داری نداشتند، درحالی‌که این صفات در سطح رطوبتی ۲۵ درصد ظرفیت زراعی به‌طور معنی‌داری کاهش یافتند (شکل ۱ الف و ب).

[1]. *Lathyrus sativus*
[2]. *Eruca sativa*
[3]. *X Triticosecale Witmak*
[4]. *Hordeum vulgare*

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. جدول تجزیه واریانس صفات جوانه‌زنی و رشدی گندم تحت تأثیر نوع مالچ بقایای گیاهی و سطوح رطوبتی

Table 2. Table of variance analysis for germination traits and growth of wheat as affected by type of plant residue mulch and moisture levels

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	درصد نهایی سبز شدن Final percentage of seedling emergence	سرعت تجمعی سبز شدن Cumulative rate of seedling emergence	ارتفاع Height	وزن خشک Dry weight	سطح برگ Leaf area
سطح رطوبتی Moisture level	2	144.82**	414.306**	7.51**	0.0689**	166.265**
نوع مالچ بقایای گیاهی Type of plant residue mulch	4	47.31^{ns}	56.44*	2.246**	0.01575**	49.130**
سطح رطوبتی × نوع مالچ بقایای گیاهی Type of plant residue mulch × Moisture level	8	16.79^{ns}	45.582*	0.58^{ns}	0.00119^{ns}	4.660*
خطا Error	30	17.89	18.19	0.309	0.000617	1.559
ضریب تغییرات (٪) CV (%)		*4.599*	*11.13*	*7.712*	*11.76*	*13.54*

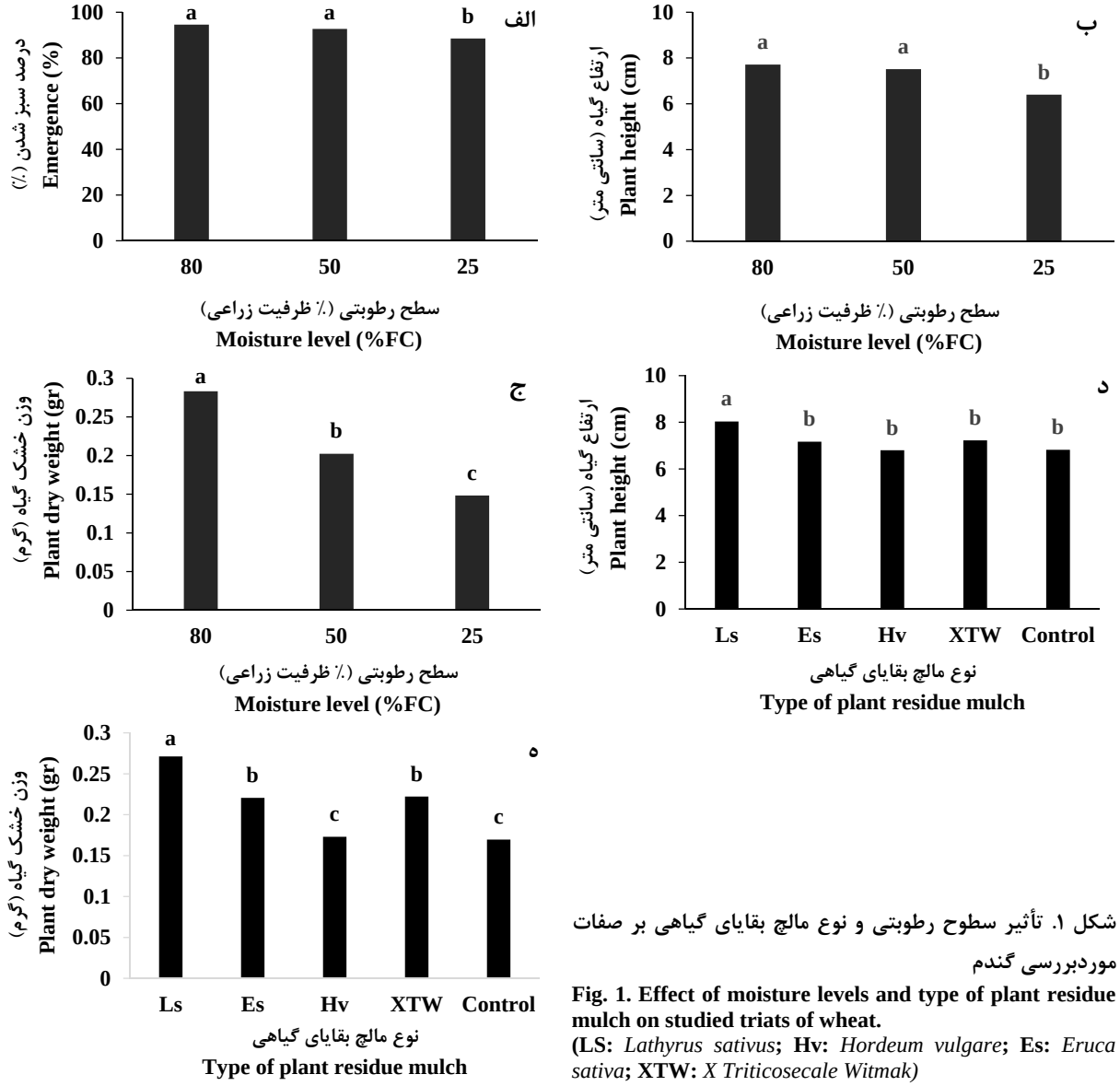
**، *، ns: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و غیر معنی‌دار

**, * and ns: significant at the 1%, 5% probability levels and no significant respectively.

اثر سطوح مختلف رطوبتی بر وزن خشک گندم متفاوت بود به‌طوری‌که با کاهش میزان رطوبت وزن خشک گندم به‌طور معنی‌داری کاهش نشان داد (شکل ۱ج). گرچه درصد سبز شدن و ارتفاع گیاه گندم در دو تیمار ۵۰ و ۸۰ درصد ظرفیت زراعی اختلاف معنی‌داری نداشتند به نظر می‌رسد وجود رطوبت بیشتر در تیمار ۸۰ درصد ظرفیت زراعی می‌تواند باعث رشد بیشتر در اندام‌های گیاهی و تولید ماده خشک بیشتر در گیاه گردد، همان‌طور که شاهد بودیم در شرایط وجود رطوبت بیشتر و حفظ بقایای گیاهی در سطح خاک، سطح برگ بیشتری در گیاهان حاصل شد. تنش خشکی در مراحل آغازین می‌تواند از طریق کوتاه کردن زمان نمو و همچنین افزایش سرعت نمو، موجب کاهش ارتفاع بوته گردد (Emami and Seghateleslami, 2005). افزایش تنش خشکی در زمان رشد گیاه سبب می‌گردد رقابت برای جذب آب بین بخش‌های هوایی و زمینی در بوته افزایش یابد و در این رقابت گیاه سهم بیشتری از مواد فتوسنتزی را به ریشه اختصاص دهد و درنتیجه مواد فتوسنتزی کمتری به بخش هوایی ازجمله ساقه رسیده که این امر باعث کاهش ارتفاع بوته می‌شود (Bray, 1997)؛ بنابراین با کاهش آب در دسترس گیاه و افزایش محدودیت آب، رشد و نمو گیاه دچار اختلال و کاهش می‌شود (Hooker et al., 1982). نتایج اثر مالچ بقایای گیاهی بر ارتفاع گیاهچه گندم نشان داد که فقط در تیمار خلر، ارتفاع گیاهچه گندم نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری داشت (شکل ۱د). هم‌چنین اثر مالچ بقایای گیاهی بر وزن خشک گیاهچه گندم نشان داد که وزن خشک گیاهچه گندم در تیمارهای خلر، منداب و تریتیکاله نسبت به شاهد به‌طور معنی‌داری افزایش یافت و بیشترین وزن خشک گیاهچه گندم در تیمار مالچ بقایای خلر مشاهده شد (شکل ۱ه). این موضوع می‌تواند به فراهم نمودن شرایط بهتر (همچون حفظ رطوبت بیشتر)، در شرایط استفاده از بقایای گیاهی خلر مربوط باشد، هرچند درک علت دقیق این مسئله در این تحقیق میسر نبوده و انجام تحقیقات تکمیلی در این خصوص را الزامی می‌نماید. نتایج آزمایش‌ها نشان داده است در اوایل فصل رشد که شاخص سطح برگ گیاه کم است، بقایای گیاهی با جلوگیری از برخورد مستقیم نور به خاک باعث حفظ ذخیره رطوبتی خاک می‌گردند (Lascano *et al*., 1996). بقایای گیاهی، با حفظ رطوبت و ایجاد نفوذپذیری مناسب باعث می‌گردد که گیاه بتواند حداکثر بهره‌برداری لازم را از رطوبت کسب نماید (Sadeghi and Kazemainy, 2011).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱. تأثیر سطوح رطوبتی و نوع مالچ بقایای گیاهی بر صفات موردبررسی گندم

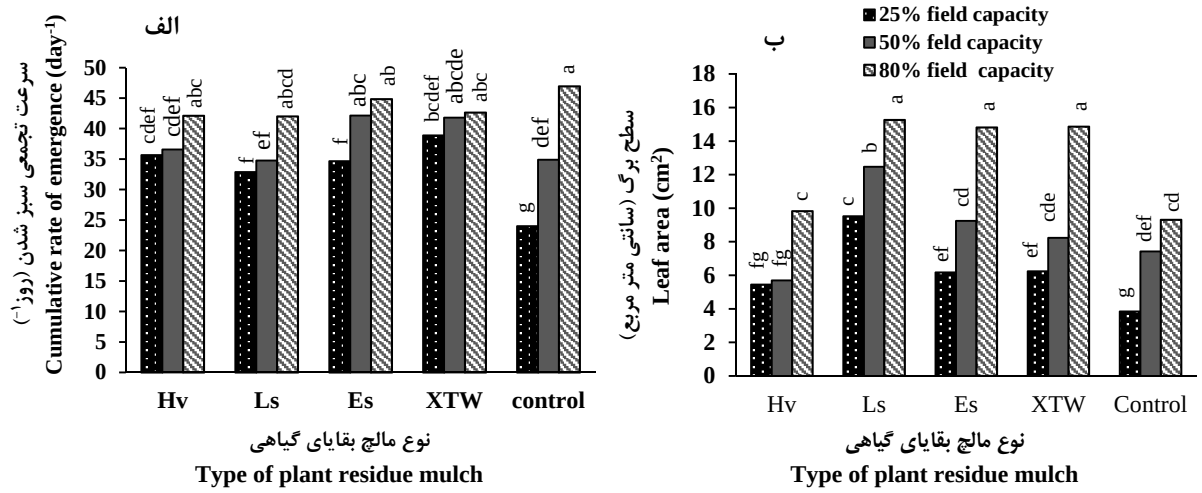
Fig. 1. Effect of moisture levels and type of plant residue mulch on studied triats of wheat.
(LS: *Lathyrus sativus*; **Hv:** *Hordeum vulgare*; **Es:** *Eruca sativa*; **XTW:** *X Triticosecale Witmak)*

نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل نوع مالچ بقایای گیاهی و سطوح رطوبتی بر سرعت تجمعی سبز شدن گندم نشان داد که در سطوح ۵۰ و ۸۰ درصد ظرفیت زراعی، سرعت تجمعی سبز شدن گندم در تیمارهای مختلف مالچ بقایای گیاهی (به‌استثنای مالچ بقایای منداب که در سطح ۵۰ درصد ظرفیت زراعی، سرعت تجمعی سبز شدن گیاهچه گندم را نسبت به شاهد افزایش داد) با شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت حال آن‌که در سطح ۲۵ درصد ظرفیت زراعی، سرعت تجمعی سبز شدن گندم در همه سطوح مالچ بقایای گیاهی نسبت به شاهد افزایش یافت (شکل ۲الف). این نتیجه حاکی از آن است که در شرایط فراهمی نسبی رطوبت، سرعت سبز شدن در اثر وجود بقایای گیاهان پوششی دچار تغییر زیادی نمی‌شود ولی در سطوح رطوبتی پایین، وجود بقایای گیاهی بر سطح خاک می‌تواند سرعت سبز شدن را بهبود دهد که احتمالاً به دلیل حفظ رطوبت بیشتر توسط بقایای گیاهی در سطح خاک است. چنانچه جذب آب توسط بذر دچار اختلال شود و یا به‌کندی صورت گیرد فعالیت‌های داخل بذر به‌آرامی صورت گرفته و مدت‌زمان خروج ریشه‌چه از بذر افزایش می‌یابد و به عبارتی سرعت جوانه‌زنی بذر و درنتیجه سرعت سبز شدن گیاه کاهش پیدا می‌کند (Jafarnezhad et al., 2006). سرعت جوانه‌زنی یکی از مؤلفه‌های مهم جوانه‌زنی است که نقش

www.SID.ir

Archive of SID

مهمی در استقرار گیاهچه در ابتدای فصل دارد و سرعت جوانه‌زنی و سبز شدن بیشتر موجب پوشیده شدن سریع‌تر زمین شده و این عامل می‌تواند به افزایش عملکرد منتهی شود (Jafarnezhad et al., 2006). شاور و همکاران (Shaver et al., 2002) نیز گزارش کردند که رطوبت خاک یکی از مهم‌ترین عواملی است که تحت تأثیر بقایای گیاهی قرار می‌گیرد. پس از حذف بقایای گیاهی، خاک به‌سرعت آب خود را از دست می‌دهد درحالی‌که خاک‌های پوشیده با بقایا مرطوب‌تر از خاک‌های بدون بقایا هستند. این اثرات مثبت به افزایش نفوذپذیری و کاهش تبخیر در اثر نگهداری بقایای محصول نسبت داده شده است (Mahmoodabadi et al., 2013).



شکل ۲. اثر متقابل نوع مالچ بقایای گیاهی و سطوح رطوبتی بر سرعت تجمعی سبز شدن گندم و سطح برگ گندم

Fig. 2. Interaction effect of type of plant residue mulch and moisture levels on cumulative rate of seedling emergence and leaf area of wheat

نتایج اثر متقابل نوع مالچ بقایای گیاهی و سطوح رطوبتی بر سطح برگ گیاهچه گندم نشان داد که کاربرد مالچ بقایای گیاهی مختلف به‌استثنای جو در کلیه سطوح رطوبتی، سطح برگ بیشتری نسبت به شاهد ایجاد کردند (هرچند در برخی موارد تفاوت‌ها غیر معنی‌دار بود) و مالچ بقایای گیاهی جو تفاوت معنی‌داری در این خصوص با شاهد نداشتند (شکل ۲ب). در آزمایشی که توسط بدریک (Bederbeck, 1993) با هدف مقایسه دو نوع خلر، نخود و عدس انجام شد، گیاهان نخود و خلر به دلیل تولید بیوماس بالا به‌عنوان کود سبز مناسب برای خاک‌های مناطق نیمه‌خشک معرفی شد. حمیدیان و همکاران (Hamidian et al., 2016) بیان کردند وقتی کاه و کلش در سطح خاک وجود داشت، میزان رطوبت خاک افزایش یافت، در این حالت زمان لازم برای خشک شدن خاک با افزایش بقایای گیاهی افزایش پیدا می‌کند و با افزایش میزان کلش، میزان آب ذخیره‌ای در خاک بالا می‌رود. با توجه به نتایج این پژوهش به نظر می‌رسد که حضور بقایای گیاهی در شرایط تنش آب می‌تواند تا حدودی اثرات مضر تنش آب بر رشد را تعدیل کرده و شرایط را برای رشد رویشی گیاه با حفظ و ذخیره رطوبت و جلوگیری از تبخیر زیاد از سطح خاک مهیا نماید. احتمالاً یکی از دلایلی که در اکثر صفات، خصوصیات رویشی گندم در تیمار بقایای جو با شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت، به دلیل اثرات آللوپاتیک بقایای جو باشد. فاینی و همکاران (Finney et al., 2005) بیان کردند مواد موجود در کاه جو به‌صورت گلوکوزیدها بوده که ابتدا به‌صورت غیر سمی هستند ولی در اثر شرایط محیطی و در طی زمان به‌صورت سمی بروز می‌کنند. هم‌چنین دو آلکالوئید مهم گرانین و هوردنین در جو شناسایی‌شده‌اند که نقش مهمی در توانایی دگرآسیبی جو دارند (Karimian et al., 2011).

www.SID.ir

Archive of SID

تأثیر مالچ بقایای گیاهی روی سبز شدن و رشد گیاهچه گلرنگ در شرایط رطوبتی متفاوت

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر سطوح رطوبتی بر سرعت تجمعی سبز شدن، سطح برگ، ارتفاع و وزن خشک و تأثیر نوع مالچ بقایای گیاهی بر درصد نهایی سبز شدن، سرعت تجمعی سبز شدن، سطح برگ، ارتفاع و وزن خشک گلرنگ معنی‌دار بود (جدول ۳). هم‌چنین اثرات متقابل عوامل فوق‌الذکر بر وزن خشک و سطح برگ گلرنگ معنی‌دار بود.

جدول ۳. جدول تجزیه واریانس صفات جوانه‌زنی و رشدی گلرنگ تحت تأثیر نوع مالچ بقایای گیاهی و سطوح رطوبتی

Table 2. Table of variance analysis for germination triats and growth of safflower as affected by type of plant residue mulch and moisture levels

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	درصد نهایی سبز شدن Final percentage of emergence	سرعت تجمعی سبز شدن Cumulative rate of emergence	ارتفاع Height	وزن خشک Dry weight	سطح برگ Leaf area
سطح رطوبتی Moisture level	2	82.22 ^{ns}	103.501**	3.129**	0.0292**	2436.47**
نوع مالچ بقایای گیاهی Type of plant residue mulch	4	714.089**	570.33**	1.716 **	0.0093**	769.515**
سطح رطوبتی × نوع مالچ بقایای گیاهی Type of plant residue mulch × Moisture level	8	44.22 ^{ns}	16.534 ^{ns}	0.228 ^{ns}	0.00105**	52.76**
خطا Error	30	42.13	8.43	0.170	0.000164	5.234
ضریب تغییرات (٪) CV (%)		*8.9*	*11.43*	*11.43*	*7.84*	*5.29*

**، *، ^{ns}: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و غیر معنی‌دار

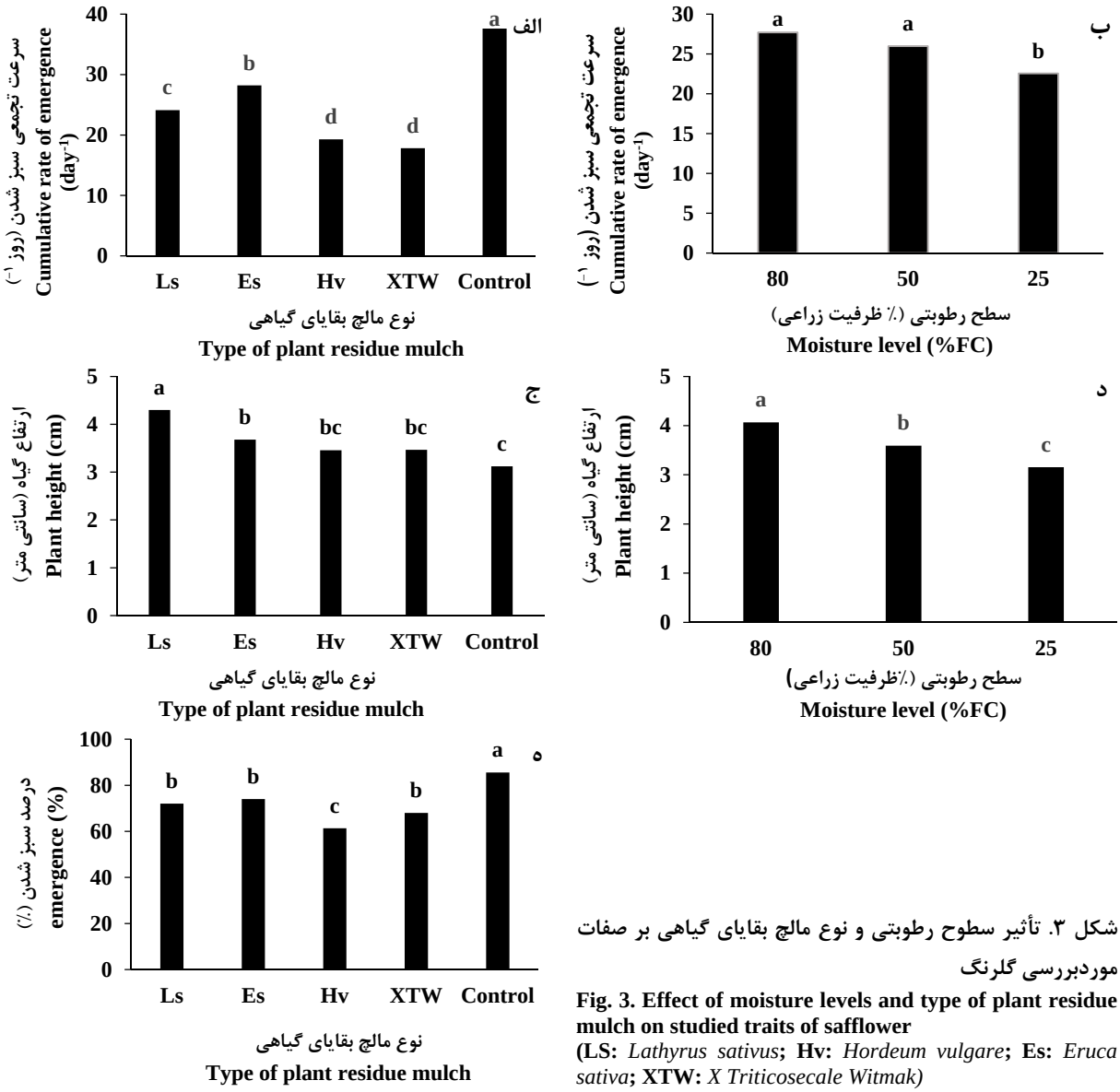
. **, * and ns: significant at the 1%, 5% probability levels and no significant respectively

نتایج مقایسه میانگین اثر مالچ بقایای گیاهی بر درصد نهایی و سرعت تجمعی سبز شدن گلرنگ نشان داد که در همه انواع مالچ بقایا، درصد نهایی و سرعت تجمعی سبز شدن گلرنگ نسبت به شاهد کاهش یافت (شکل ۳ الف و ه). به نظر می‌رسد در گیاه گلرنگ، بقایای گیاهی اثر بازدارنده‌ای بر سبز شدن گیاه داشت. گزارش‌های قبلی نیز تائید کرده‌اند که وقتی بقایای گیاهی روی سطح خاک قرار می‌گیرند، سبز شدن برخی گیاهان علی‌الخصوص گیاهان پهن‌برگ (مانند گلرنگ) به‌تاخیر می‌افتد زیرا به دلیل وجود مانع فیزیکی از رشد مستقیم ساقه گیاهچه (کولئوپتیل) به سطح خاک جلوگیری می‌کنند درحالی‌که گیاهان باریک برگ به‌راحتی از بین بقایای گیاهی عبور کرده و از سبز شدن آن‌ها ممانعت نمی‌شود (Wuest et al., 2000). هم‌چنین یکی دیگر از دلایل احتمالی کاهش درصد و سرعت سبز شدن در تیمار بقایای گیاهی، احتمالاً به دلیل اثرات آللوپاتی بقایای گیاهی است. نتایج تحقیقات مختلف نشان دادند که بقایای گیاهی جو، تریتیکاله (Kobayashi et al., 2004)، منداب (Boydston and Hang, 1995) و گیاهان خانواده لگومینوز (Sangeetha, Basker., 2015 and) دارای اثرات آللوپاتیک هستند.

اثر سطح رطوبتی بر سرعت تجمعی سبز شدن گلرنگ نشان داد که سرعت تجمعی سبز شدن گلرنگ در تیمار ۲۵ درصد ظرفیت زراعی نسبت به سطوح ۵۰ و ۸۰ درصد ظرفیت زراعی کاهش معنی‌داری یافت (شکل ۳ ب). در تحقیقی که سید شریفی و سید شریفی (Seyed Sharifi., and Seyed Sharifi., 2008) در مورد تأثیر تنش خشکی بر جوانه‌زنی گلرنگ انجام دادند با افزایش تنش خشکی سرعت جوانه‌زنی کاهش یافت. در شرایط تنش خشکی، رطوبت قابل‌دسترس بذر کاهش‌یافته و سبب اختلال در فعل‌وانفعالات متابولیکی قبل از جوانه‌زنی شده و جوانه‌زنی کاهش می‌یابد (Metwally et al., 2003).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳. تأثیر سطوح رطوبتی و نوع مالچ بقایای گیاهی بر صفات موردبررسی گلرنگ

Fig. 3. Effect of moisture levels and type of plant residue mulch on studied traits of safflower
(LS: *Lathyrus sativus*; **Hv:** *Hordeum vulgare*; **Es:** *Eruca sativa*; **XTW:** *X Triticosecale Witmak)*

نتایج مقایسه میانگین تأثیر نوع مالچ بقایای گیاهی بر ارتفاع گلرنگ نشان داد که در تیمار بقایای خلر و منداب، ارتفاع گلرنگ نسبت به شاهد افزایش یافت و در تیمار مالچ بقایای تریتیکاله و جو، ارتفاع گیاهچه گلرنگ با شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت (شکل ۳ج). گرچه بقایای گیاهی به‌عنوان مانعی بر سر راه سبز شدن گیاهچه‌های گلرنگ عمل نموده‌اند اما به نظر می‌رسد وجود بقایای گیاهی (به‌ویژه خلر و منداب) با حفظ رطوبت بیشتر در سطح خاک شرایط مناسب‌تری را جهت رشد و تجمع ماده خشک در گیاه گلرنگ به وجود آورده است. اثر سطح رطوبتی بر ارتفاع گلرنگ نشان داد که با کاهش سطح رطوبت، ارتفاع گلرنگ به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (شکل ۳ د). کاهش هورمون‌های رشد و افزایش مواد بازدارنده رشد می‌تواند دلیل کاهش رشد و ارتفاع بوته باشد (Abbasi, 2007).

مقایسه میانگین اثر متقابل نوع مالچ بقایای گیاهی و سطح رطوبتی بر وزن خشک گلرنگ نشان داد که در تیمار ۸۰ درصد ظرفیت زراعی وزن خشک گلرنگ در تیمارهای مالچ بقایای خلر، منداب و تریتیکاله نسبت به شاهد افزایش یافت و بیشترین افزایش وزن خشک گلرنگ در تیمار مالچ بقایای گیاهی خلر بود. در تیمار ۵۰ درصد ظرفیت زراعی وزن خشک گلرنگ در تمام تیمارهای بقایای گیاهی و در سطح ۲۵ درصد ظرفیت زراعی وزن خشک گلرنگ در تیمار مالچ بقایای گیاهی خلر و منداب نسبت به شاهد (عدم مالچ بقایای گیاهی) افزایش یافت (شکل ۴ ب). سید شریفی و

www.SID.ir

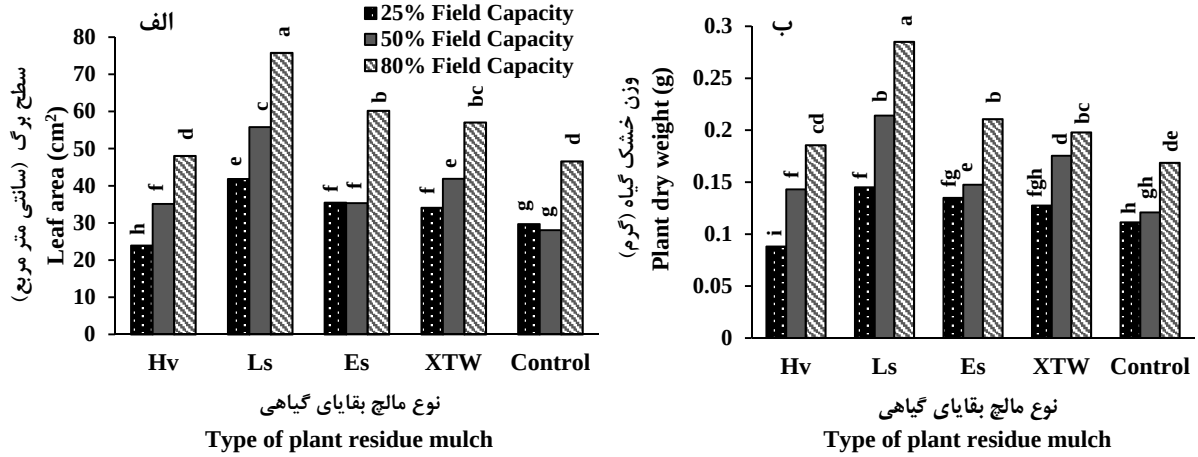
Archive of SID

سید شریفی (Seyed Sharifi and Seyed Sharifi, 2008) در مطالعه تأثیر تنش خشکی بر جوانه‌زنی گلرنگ نیز مشاهده کردند با افزایش تنش خشکی، وزن خشک گیاهچه گلرنگ کاهش یافت، به‌طوری‌که وزن خشک ساقه‌چه از ۲۵/۵۵ میلی‌گرم در تیمار شاهد به ۱۸، ۱۲/۱۶، ۳ و ۰/۵۵ میلی‌گرم به ترتیب در تیمارهای ۲-، ۴-، ۶- و ۸- بار رسید. بینگهام (Bingham, 1966) اظهار داشت که کمبود آب قابل‌دسترس برای گیاه موجب کاهش ارتفاع و وزن بوته شده و مشاهده چنین امری به دلیل کاهش فتوسنتز، کاهش مواد معدنی و تغییر میزان هورمون‌های گیاهی به‌واسطه کمبود آب بوده است. یکی از دلایل احتمالی که در تیمار ۵۰ درصد ظرفیت زراعی وزن خشک گلرنگ در تیمارهای بقایای گیاهی جو و تریتیکاله افزایش یافت ولی در تیمار ۲۵ درصد ظرفیت زراعی این افزایش را مشاهده نکردیم، به نظر می‌رسد این باشد که گیاهان خانواده غلات موردبررسی در سطوح بسیار پایین رطوبت یعنی ۲۵ درصد ظرفیت زراعی کارایی لازم برای حفظ رطوبت نداشته‌اند.

مقایسه میانگین اثر متقابل نوع مالچ بقایای گیاهی و سطح رطوبتی بر سطح برگ گیاهچه گلرنگ نشان داد که در سطوح ۸۰ و ۲۵ درصد ظرفیت زراعی، سطح برگ گیاهچه گلرنگ در تیمارهای خلر، منداب و تریتیکاله نسبت به شاهد افزایش یافت و بیشترین سطح برگ گیاهچه گلرنگ در تیمار مالچ بقایای گیاهی خلر حاصل شد. در تیمار ۵۰ درصد ظرفیت زراعی وزن خشک گیاهچه گلرنگ در تمام تیمارهای مالچ بقایای گیاهی نسبت به شاهد افزایش یافت (شکل ۴ الف). از دلایل کاهش سطح برگ در شرایط تنش خشکی، کاهش آماس سلولی است که موجب کاهش تقسیم سلولی و تمایز زودرس می‌شود (Abbasi, 2007). طبق نتایج حاصل، استفاده از بقایای خلر منجر به بالاترین سطح برگ و وزن خشک گیاهچه گلرنگ در کلیه سطوح رطوبتی گردید که می‌تواند به دلیل ایجاد شرایط مناسب برای رشد گیاهچه ازجمله حفظ رطوبت بیشتر در حین رشد گیاه و تأثیر مثبت بر شرایط دمایی خاک باشد که البته نیاز به تحقیقات تکمیلی دارد.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که بقایای گیاهی تأثیر مثبتی بر رشد اولیه گلرنگ و گندم در شرایط رطوبتی پایین داشت و بقایای گیاهی به‌ویژه خلر در شرایط تنش رطوبتی تأثیر مثبتی بر ویژگی‌های رشدی گلرنگ و گندم داشت؛ بنابراین استفاده از مالچ بقایای گیاهی می‌تواند به‌عنوان راهکاری مناسب و مفید جهت افزایش رطوبت قابل‌استفاده گیاه در مناطق خشک و نیمه‌خشک مورداستفاده قرار گیرد. با توجه به بحران خشک‌سالی و کم‌آبی، یافته‌های این پژوهش در راستای مدیریت آب خاک در مزرعه می‌تواند قابل‌استفاده باشد. البته تکرار این تحقیق در شرایط مزرعه جهت اطمینان از حصول نتایج حاصل‌شده ضروری است



شکل ۴. اثر متقابل نوع مالچ بقایای گیاهی و سطوح رطوبتی بر وزن خشک و سطح برگ گلرنگ

Fig. 4. Interaction effect of type of plant residue mulch and moisture levels on dry weight and leaf area of safflowe

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

Abbbasdokht, H., Chaichi, M.R., 2003. The Potential Allelopathic Effect of Different Chickpea Straw and Stubbles Varieties on Germination and Early Growth of Sorghum (*Sorghum halepense*), Soybean (*Glycine max*) and Sunflower (*Helianthus annuus*). Iranian Journal of Agriculcure Science. 34(3), 617-624 [In Persian].

Abbasi, F., 2007. Interactive effects of drought and salinity on growth of two species Aeluropus logopoides and Aeluropus litttoralis. Journal of Sciences Islamic Azad University 66, 121-138. [In Persian with English Summary].

Baalbaki, R.Z., Zurayk, R.A., Bleik, S.N., Talhuk, A., 1990. Germination and seedling development of drought susceptible wheat under moisture stress. Seed Science and Technology. 17, 291-302.

Bingham, J., 1966. Varietal response in wheat to water supply in the field and male sterility caused by a period of drought in a glass house experiment. Annals of Applied Biology. 57, 365-377.

Biederbeck, V.O., 1993. Productivity of four annual legumes as green manure in dryland cropping systems. Agronomy Journal. 85. 1035-1043.

Boydston, R., Hang, A., 1995. Rapeseed (*Brassica napus*) green manure crop suppresses weeds in potato (*Solanum tuberosum*). Weed Technology. 9, 669–675.

Bradford, K.J., 2002. Application of hydrothermal time to quantifying and modeling seed germination and dormancy. Weed Science. 50, 248-260.

Bray, E.A., 1997. Plant responses to water deficit. Trends in Plant Science. 23, 391-612.

Chauhan, B.S., 2013. Seed germination ecology of feather lovegrass [*Eragrostis tenella* (L.) Beauv. Ex Roemer & J.A. Schultes]. Plos ONE. 8 (11), 1-6.

Emam, Y., Seghateleslami, M.J., 2005. Crop Yield, Physiology and Processes. Shiraz University Press. [In Persian].

Finney, M.M., Danehower, D.A., Burton, G.D., 2005. Gas chromatographic method for the analysis of allelopathic natural products in rye (*Secale Cereal* L.) Chromatography. 1066, 249-253.

Forouzi, M., Ehteshami, S. M. R., Esfahani, M., Rabiee, M., 2015. Effect of seed size on emergence rate, germination indices, seedling growth and yield of four bread wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.). Cereal Research. 5(1), 67-82. [In Persian with English Summary].

Hamidian, K., Ramezani, M., Salevati, S., 2016. Different tillage methods on the performance of peas and the amount of moisture stored in the soil in dry conditions. The 6th Iranian Pulse Crops Symposium. 28 April 2016. Khorramabad, Iran.

Hooker, M.L., Herron, G.M., Pena, P.S., 1982. Effects of residue burning removal, and incorporation on irrigated cereal crops yields and chemical properties. Soil Science. 46, 122-126.

Hossein Panahi, F., Kafi, M., Parsa, M., Nasiri Mahallati, M., Banayan, M., 2011. Evaluation of yield and yield components of resistant to drought cultivars of wheat under moisture stress, using Penman - FAO Muntis model. Environmental Stresses in Crop Sciences. 4(1), 47-63. [In Persian with English Summary]

Jafarnezhad, A., Taheri, G., Rahchamanie, A.A., 2006. Study of drought tolerance in four wheat genotypes, at germination stage. Journal of Environmental Stresses in Crop Sciences. 2(1), 73-85. [In Persian with English Summary].

Jafari, M.B., Sajedi, N.A., Gamarian, M., 2014. Effect of different methods of tillage and plant residue management on characteristics agro morphological study of Sardari wheat in rainfed condition. New Findings in Agriculture. 1, 5-16. [In Persian with English Summary].

Jagarmei, V., 2012. Effect of drought stress on germination indices in seven wheat cultivars (*T. aestivum* L.). Iranian Journal of Agronomy and Plant Breeding. 8(4), 183-192. [In Persian with English Summary]

Karimian, K., Ghorbani, R., Asadi, Gh.A., Tookallo, M.R., 2011. Evaluation of the Effects of Barley (*Hordeum vulgare*) Extracts and Residues on Germination and Growth Characteristics of Lentil (*Lens esculenta*). Iranian Journal of Field Crops Research. 9 (3), 388-396. [In Persian with English Summary].

www.SID.ir

Archive of SID

Kobayashi, H., Miura, S., 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.

Lascano, R.J., Baumhardt, R.L., 1996. Effects of crop residue on soil and plant water evaporation in a dryland cotton system. Theoretical and Applied Climatology. 54, 69-84.

Lotfi, P., Mohammadi-Nejad, Ch., Golkar, P., 2012. Evaluation of drought tolerance in different genotypes of the Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Iranian Journal of Agricultural Science. 5(7), 1-14 [In Persian with English Summary].

Mahmoodabadi, M., Rashidi, O.L., Fekri, M., 2013. Application of alfalfa residues, Poultry manure and potassium fertilizer on some soil properties and onion yield. Journal of Water and Soil. 27(2), 452-461. [In Persian with English Summary].

Malhi, S.S., Lemke, R., Wang, Z.H. Chhabra, S., 2006. Tillage, nitrogen and crop residue effects on crop yield, nutrient uptake, soil quality, and greenhouse gas emission. Soil Tillage Research. 90, 171-183.

Metwally, A., Finkemeier, I., Georgi, M., Dietz, K.J., 2003. Salicylic acid alleviates the cadmium toxicity in barley seedlings. Plant Physiology. 132, 272–281.

Mirzaee, M., Mahmoodabadi, M., Naghavi, H., 2016. Effects of different management practices of barely straw and alfalfa residue on soil moisture content and aeration behavior under field conditions. Journal of Water and Soil Conservation 23(1), 155-170. [In Persian with English Summary].

Moafi Pashakalai, R., 2010. Evaluation of resistance to drought stress of safflower varieties in germination stage. Second National Congress of New Findings in Oilseed Crop Production. Islamic Azad University, Bojnourd Branch. Pp.51-60. [In Persian with English Abstract].

Saadatian, B., Ahmadvand, G., Soleymani, F., Vejdani Aram, S., 2014. Evaluation of Wheat Residual Effects in Rotation on Emergence, Leaf Area, and Yield Components of Corn (*Zea mays* L.) Cultivars. Iranian Journal of Field Crops Research. 12(1), 91-98. [In Persian with English Summary].

Sadeghi, H, Kazemeini, S.A., 2011. Effects of straw management and nitrogen rates on soil moisture content and physiological properties of two barely (*Hordeum Vulgarise* L.) cultivars under dry land condition. Iranian Journal of Field Crops Research. 9(3), 544-556. [In Persian with English Summary].

Sammdani, B., Montazeri, M., 2009. The Use of Cover Crops in Sustainable Agriculture. Iranian Research Institute of Plant Protection. 186p. [In Persian].

Sangeetha, C., Baskar, P., 2015. Allelopathy in weed management: A critical review. African Journal of Agricultural Research. 10(9), 1004-1015.

Seyed Sharifi, R., Seyed Sharifi, R., 2008. Evaluation the effects of Poly ethylene glycol on germination and growth seedling of safflower cultivars. Iranian Journal of Biology (Biological Science Promotion). 21(3), 400-410. [In Persian with English Summary].

Shaxson, T.F., 2006. Re-thinking the conservation of carbon, water and soil: a different perspective. Agronomy for Sustainable Development. 26, 9–19.

Shaver, T.M., Peterson, G.A., Ahuja, L.R., Westfall, D.G., Sherrod, L.A., Dunn, G., 2002. Surface soil physical properties after twelve years of dry land no-till management. Soil Science Society of America Journal. 66, 1296-1303.

Sirousmehr, A., Bardel, J., Mohammadi, S., 2015. Changes of germination properties, photosynthetic pigments and anti oxidant enzymes activity of safflower as Affected by Drought and Salinity Stresses. Journal of Crop Ecophysiology. 8(4), 517-533 [In Persian with English Summary].

So, H. B., Grabski, A., Desborough, P., 2009. The impact of 14 years conventional and no-till cultivation on the physical properties and crop yield of a loam soil at Grafton NSW, Australia. Soil and Tillage Research. 104, 180-184.

Triplett, G.B., VanDoren, D.M., Schmidt, B.L., 1968. Effect of corn (*Zea mays L.*) stover mulch on no tillage corn yield and water infiltration. Agronomy Journal. 60, 236-239.

Unger, P.W., Mccalla, T.M., 1980. Conservation tillage system. Advances in Agronomy. 33, 1-58.

Wuest S.B., Albrecht, S.L., Skirvin, K.W., 2000. Crop residue position and interference with

www.SID.ir

Archive of SID

wheat seedling development. Soil and Tillage Research. 55(3), 175-182.

Yazdani Bioki, R., Rezvani Moghad'dam, P., Kouchaki, A., Behzad Amiri, M., Falahi, J., Deyhim Fard, R., 2010. Effects of different nitrogen nutrition of wheat (cv. Sayonez) on its germination indices and seedling growth influenced by drought stress and biological manures. Journal of Agroecology. 2(2), 266-276. [In Persian with English Summary].

www.SID.ir