Archive of SID

تنش‌های محیطی در علوم زراعی
Environmental Stresses in Crop Sciences
جلد یازدهم، شماره اول، بهار ۱۳۹۷
۱۰۷-۱۱۵
http://dx.doi.org/10.22077/escs.2017.230.1053

اثر تنش خشکی و رقابت جوموشی (*Hordeum murinum* L.) بر رشد و عملکرد زیره‌سبز (*Cuminum cyminum* L.) در شرایط گلخانه

حسن تعویذی[۱]، سهراب محمودی[۲*]، سید وحید اسلامی[۲]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز دانشکده کشاورزی بیرجند
۲. عضو هیئت‌علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۶/۱۳؛ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۸/۰۹

چکیده

زیره‌سبز مهم‌ترین گیاه دارویی کشور است که بخش عمده‌ای از هزینه‌های تولید آن صرف مبارزه با علف‌های هرز می‌شود. به‌منظور بررسی تأثیر تنش خشکی و تراکم علف‌هرز جوموشی بر رقابت آن با گیاه زراعی زیره‌سبز آزمایشی در اسفندماه سال ۱۳۹۳ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی بیرجند انجام شد. این تحقیق در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار اجرا شد. فاکتورها شامل: تراکم علف‌هرز جوموشی در ۴ سطح (۰ و ۱ و ۳ و ۵ بوته در گلدان) و تنش خشکی در سه سطح عدم وجود تنش (رطوبت خاک در حد ظرفیت مزرعه) وجود تنش متوسط (رطوبت خاک در حد ۶۰ درصد ظرفیت مزرعه) و تنش شدید (رطوبت خاک در حد ۳۰ درصد ظرفیت مزرعه) بودند. در این تحقیق شاخص‌های مختلف رقابتی زیره‌سبز ازجمله: تغییرات ارتفاع، تعداد برگ، عملکرد تک بوته، بیومس کل، تعداد بذر در هر گیاه، مورد ارزیابی گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد با افزایش تنش خشکی، اثرات منفی رقابت علف‌هرز جوموشی بر زیره‌سبز کاهش یافت و جوموشی در شرایط کافی بودن رطوبت خاک رقیب قوی‌تری برای زیره‌سبز بود. همچنین بیشترین عملکرد زیره‌سبز در شرایط رطوبت کافی (رطوبت در حد ظرفیت مزرعه) و عدم حضور علف‌هرز محقق شد، در شرایط عدم محدودیت رطوبت خاک تراکم سه بوته جوموشی در گلدان (۷۹ بوته در مترمربع) توانست حداکثر خسارت را به زیره‌سبز وارد نماید، درمجموع بر اساس نتایج این تحقیق آبیاری کافی زیره‌سبز و حذف علف‌هرز جوموشی به‌ویژه در شرایط وجود رطوبت کافی خاک ضروری به نظر می‌رسد ضمن اینکه حذف کامل علف‌هرز جوموشی پس از برداشت محصول زیره‌سبز یک راهکار مدیریتی مناسب خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: **تراکم، خشکی، ظرفیت مزرعه، علف‌هرز، گیاهان دارویی**

مقدمه

با توجه به محدودیت‌های شدید منابع آبی، در کشور ما تنش خشکی به‌عنوان مهم‌ترین تنش تأثیرگذار بر گیاهان زراعی معرفی شده است. برخی محققان کاهش عملکرد سالانه، ناشی از خشکی را در جهان حدود ۱۷ درصد ذکر کرده‌اند که تا بیش از ۷۰ درصد در سال می‌تواند افزایش یابد (Kafi et al., 2012). بهره‌وری مناسب از منابع آبی یکی از ضروریات اجتناب‌ناپذیر در مدیریت کلان کشور محسوب می‌شود. بدیهی است یکی از راه‌های بهره‌وری در کشاورزی تعیین الگوی مناسب کشت در هر منطقه است. به نظر می‌رسد زیره‌سبز از محصولاتی است که در اقلیم خشک دارای مزیت نسبی است. رشد زیره‌سبز آن‌قدر با خشکی عجین گشته که کشاورزان این گیاه را به‌عنوان یک گیاه دیم می‌شناسند (Kafi et al., 2002). تولید زیره‌سبز در شرایط دیم نشان‌دهنده مقاومت نسبی این گیاه به تنش خشکی است. شکل برگ‌ها، کوتاه بودن بوته‌ها، رنگ و پوشش سطح اندام‌های گیاه همگی نشان از سازگاری زیره به شرایط خشک دارد (Duncan, 1980).

صادقی (Sadeghi, 1991) با انجام تحقیقی سه‌ساله در مزارع زیره‌سبز مشهد و کاشمر اعلام نمود در سال‌هایی که ۱۵۰ میلی‌متر بارندگی متناوب در فصل رشد زیره‌سبز وجود

* نگارنده پاسخگو: سهراب محمودی. پست الکترونیک: smahmoodi@birjand.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

داشته باشد می‌توان عملکردی موفق تا حد یک تن در هکتار را به دست آورد، وی این گیاه را ازنظر نیاز آبی بسیار قانع و کم‌توقع معرفی نموده است. علف‌های هرز برای جذب منابع مختلف ازجمله آب با گیاهان زراعی رقابت کرده و به آن‌ها خسارت وارد می‌کنند. توانایی جذب آب به حجم توسعه ریشه بستگی دارد. بااین‌وجود تنها ابعاد (عمق و سطح) منطقه ریشه دهی مهم نبوده، بلکه میزان استخراج آب نیز حائز اهمیت است. توانایی گیاه در بهره‌برداری از آب به مقدار کارایی مصرف آب (WEU) آن گیاه بستگی دارد (Bazoobandi et al., 2006).

جوموشی با نام علمی (*Hordeum murinum* L.) علف‌هرز یک‌ساله زمستانه از خانواده غلات محسوب می‌شود. این گیاه به ارتفاع ۱۵ تا ۴۰ سانتیمتر بوده و توسط بذر تکثیر می‌شود (Rashed Mohasel et al., 2009). بر اساس نتایج تحقیق انجام‌شده بر روی علف‌های هرز مزارع زیره‌سبز استان خراسان جنوبی علف‌هرز جوموشی بیشترین درصد فراوانی را در بین علف‌های هرز باریک برگ به خود اختصاص داده است (Amininasab, 2014).

مسلماً با توجه به تفاوت‌های ذاتی گیاهان، تنش خشکی بر خصوصیات رشدی و عملکردی گیاه زارعی و علف‌هرز تأثیرات متفاوتی دارد. نظر به تفاوت الگوهای مصرف آب و روش‌های مقاومت در مقابل تنش رطوبت در بین گیاهان، ممکن است مدیریت علف‌های هرز از طریق عملیات آبیاری امکان‌پذیر باشد (Zand et al., 2010). پاترسون (Patterson, 1995) با مرور مطالعات زیادی درباره رقابت علف‌های هرز و گیاهان زراعی برای آب نتیجه گرفت که در بعضی موارد، کاهش رطوبت موجود در خاک از طریق کاهش اثر توان رقابتی علف‌هرز به سود گیاه زراعی است. گلستانی‌فر (Golestanifar, 2013) در یک تحقیق گلخانه‌ای که به‌منظور بررسی اثر تنش خشکی بر رقابت گندم و علف‌هرز چاودار انجام داد به این نتیجه رسید که افزایش تراکم چاودار به دلیل ایجاد رقابت برون گونه‌ای باعث کاهش شاخص‌های رشدی و عملکرد گندم در هر دو سطح تنش خشکی و نرمال شد. همچنین در شرایط وجود تنش خشکی، چاودار گیاه مقاوم‌تر و رقیب قوی‌تر نسبت به گندم بود.

زیره‌سبز ازجمله محصولاتی است که کشورهای صنعتی عمدتاً مصرف‌کننده آن بوده و بیشتر تحقیقات آن‌ها پیرامون صنایع فرآوری و متناسب با نیاز آن‌ها اجرا شده است. به نظر می‌رسد در خصوص رقابت زیره‌سبز و علف‌های هرز آن مطالعات کافی انجام نشده است. بدیهی است شناخت عکس‌العمل گیاه زراعی و علف‌هرز به تغییرات شرایط و عوامل مؤثر بر رشد گیاه می‌تواند مبنای اتخاذ تصمیمات مدیریتی مناسب جهت مبارزه تلفیقی با علف‌های هرز و افزایش توان رقابتی گیاه زراعی محسوب شود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۹۳ و در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند انجام شد. شرایط محیطی گلخانه تحت کنترل و شامل رطوبت نسبی در محدوده ۶۰ تا ۷۰ درصد و دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در روز و ۱۵ درجه سانتی‌گراد در شب بود. بذور جوموشی از مزارع حاشیه شهرستان بیرجند و بذور زیره‌سبز از مزارع شهرستان سرایان تهیه شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار اجرا شد. فاکتورها شامل: تراکم علف‌هرز جوموشی در ۴ سطح (صفر-۱-۳ و ۵ بوته در گلدان که با در نظر گرفتن سطح گلدان‌ها معادل صفر-۲۶-۷۹ و ۱۳۱ بوته در مترمربع) و سطوح رطوبت خاک نسبت به ظرفیت مزرعه (FC) در سه سطح عدم وجود تنش (رطوبت خاک در حد ظرفیت مزرعه) وجود تنش متوسط (رطوبت خاک در حد ۶۰ درصد ظرفیت مزرعه) و تنش شدید (رطوبت خاک در حد ۳۰ درصد ظرفیت مزرعه) بود. بدیهی است با توجه به اینکه کاشت زیره‌سبز به‌صورت دیم بوده یا با حداقل آبیاری انجام می‌شود شرایط تنش شدید در این آزمایش لحاظ شده است. تراکم زیره‌سبز در تمام تیمارها ثابت و برابر ۵ بوته در گلدان (۱۳۱ بوته در مترمربع) بود. خاک مورداستفاده دارای بافت لومی شنی و ساختمان توده‌ای متراکم و شامل ۱۱/۴ درصد رس، ۲۱/۴ درصد سیلت و ۶۷/۲ درصد شن بود. pH خاک ۸/۱، هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک (EC_e) آن برابر ۱ دسی زیمنس بر متر، درصد رطوبت اشباع ۳۰/۴ و رطوبت ظرفیت زراعی برابر با ۱۵ درصد بود. آب استفاده‌شده برای انجام آزمایش دارای هدایت الکتریکی ۳۳۴ میکرو موس بر سانتیمتر و کل املاح محلول (TDS) ۲۳۵ میلی‌گرم بر لیتر بود.

در این تحقیق از گلدان‌های پلاستیکی با ظرفیت گنجایش ۶ کیلوگرم خاک و با قطر دهانه ۲۲ و عمق ۲۱/۵ سانتی‌متر استفاده شد. کف گلدان‌ها از شن و مابقی آن از خاک پر شد. در هر گلدان ۵ کیلوگرم خاک مصرف شد. با توجه به مقدار ظرفیت زراعی خاک که در آزمایشگاه تعیین

www.SID.ir

Archive of SID

شده بود مقدار آب لازم برای ۱۰۰ درصد FC برابر ۷۵۰CC، برای ۶۰ درصد FC برابر ۴۵۰CC و برای ۳۰ درصد FC برابر ۲۲۵ CC مشخص شد. با توزین روزانه گلدان‌ها با ترازوی دیجیتال و اضافه نمودن آب موردنیاز آن‌ها سطوح رطوبتی ذکرشده ثابت نگه‌داشته می‌شد. کود دهی بر اساس ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار اوره، ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم انجام شد. کوددهی خاک به‌صورت محلول و با در نظر گرفتن وزن تقریبی ۲ میلیون کیلوگرم برای خاک زراعی در هر هکتار به نسبت (۰/۷۵ گرم اوره، ۱/۲ گرم سوپر فسفات و ۱ گرم سولفات پتاسیم در ۲۰ کیلوگرم خاک) انجام شد نصف کود اوره در زمان کاشت و مابقی ۵۰ روز پس از کاشت مصرف شد. با توجه به حساسیت زیره‌سبز به بیماری‌های قارچی گلدان‌های پرشده از خاک قبل از کاشت به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۷۰ درجه اتوکلاو شدند همچنین بذور جوموشی و زیره‌سبز قبل از کاشت با قارچ‌کش مانکوزب ۲ در هزار ضدعفونی شدند.

عمق کاشت بذور گیاه زراعی و علف‌هرز ۱ سانتیمتر در نظر گرفته شد. گلدان‌ها پس از کاشت به‌طور کامل آبیاری شدند. تنش تیمارها ۲ هفته پس از کاشت اعمال‌شده و شاخص‌های رشدی زیره‌سبز مانند تغییرات ارتفاع و تعداد برگ، هر دو هفته پس از اعمال تنش ثبت شد. پس از برداشت نیز سایر شاخص‌های زیره‌سبز مانند، تعداد بذر در هر گیاه، وزن صد دانه، مقدار بذر تولیدی هر بوته، بیومس کل هر بوته و طول ریشه گیاه اندازه‌گیری شد. در این آزمایش، تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، به کمک ماکرو DSAASTAT نسخه ۱/۰۲۲ در محیط Excel انجام شد. همچنین مقایسات میانگین به روش آزمون FLSD[1] در سطح معنی‌دار بودن ۵ درصد و رسم اشکال نیز توسط نرم‌افزار Excel انجام شد.

نتایج و بحث

تغییرات ارتفاع زیره‌سبز در طی دوره رشد

اندازه‌گیری ارتفاع زیره‌سبز در ۴ مرحله (۴، ۶، ۸ و ۱۰ هفته پس از کاشت) انجام شد. نتایج تجزیه واریانس ارتفاع زیره‌سبز در طی فصل رشد نشان داد، تفاوت معنی‌دار این صفت در کل زمان پس از کاشت، بین سطوح مختلف تنش رطوبتی با حدود اطمینان ۹۹ درصد وجود داشت. بر اساس این نتایج تأثیر تراکم علف‌هرز جوموشی بر روند تغییرات ارتفاع زیره‌سبز در طی زمان تنها در هفته دهم معنی‌دار بود ($p<0/05$). همچنین اثر متقابل خشکی و تراکم علف‌هرز بر روند تغییرات ارتفاع زیره‌سبز نیز در کل زمان پس از کاشت، معنی‌دار بود (جدول ۱).

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد در بین عوامل اصلی تأثیرگذار بر روند ارتفاع زیره‌سبز تأثیر تنش خشکی بیشتر از اثر تراکم علف‌هرز جوموشی بوده است. شکل ۱ تأثیر سطوح مختلف تنش خشکی را بر روند تغییرات ارتفاع زیره‌سبز در طی زمان نشان می‌دهد با توجه به نتایج شکل مذکور سه مرحله مجزا در روند رشد زیره‌سبز مشاهده می‌شود مرحله اول از زمان کاشت تا هفته چهارم است که بیانگر کندی رشد گیاه است در این مرحله زیره‌سبز نسبت به علف‌های هرز بسیار آسیب‌پذیر است بدیهی است خیساندن بذر قبل از کاشت می‌تواند باعث تسریع جوانه‌زنی آن شده و طول این دوره را کاهش دهد. مرحله دوم، مرحله رشد سریع ارتفاع گیاه طی هفته‌های چهارم تا ششم است در این فاصله زمانی به دلیل کوچک بودن بوته‌ها و پایین بودن نیاز آبی آن‌ها فاصله بین نمودارها کم بوده و با افزایش زمان، این فاصله بیشتر شده است. مرحله سوم رشد گیاه که بطئی است از هفته ششم به بعد است در این مرحله با افزایش نیاز آبی گیاه فاصله بین نمودارها افزایش یافته است به‌گونه‌ای که با افزایش تنش خشکی از شرایط بدون تنش به ۶۰ درصد و ۳۰ درصد ظرفیت مزرعه، ارتفاع نهایی زیره‌سبز (ارتفاع در هفته دهم) به میزان ۱۲/۷۶ و ۳۲/۲۶ درصد کاهش یافته است. کاهش ارتفاع گیاهان با افزایش تنش خشکی در تحقیقات قبلی نیز گزارش شده است. چوهان و جانسون (Chauhan and Johnson, 2010) گزارش کردند افزایش تنش خشکی ارتفاع علف‌هرز برنج (*Oryza sativa* L.) و سوروف (*Echinochloa colona*) را کاهش داد. در آزمایش دیگری گزارش شد افزایش دوره‌ی تنش خشکی به‌طور معنی‌داری باعث کاهش ارتفاع در علف پشمکی (*Bromus tectorum*) شد (Pajoohan et al., 2013). در یک بررسی در ارتباط با گیاه ماش (*Vigna radiate* L. Wilczek) گزارش شد که بیشترین آسیب ناشی از تنش خشکی مربوط به ارتفاع بوته بود. در این تحقیق، کاهش ارتفاع بوته و تعداد گره در ساقه نشان داد که کم آبیاری باعث کاهش تقسیمات سلولی شده و رشد رویشی و ارتفاع بوته را کاهش داد (Zabet et

[1]- Fishers Least Significant Difference

www.SID.ir

Archive of SID

al., 2003). تنش خشکی، با اختلال در فرآیندهای فتوسنتزی و کاهش تولید مواد پرورده جهت ارائه به بخش‌های در حال رشد، مانع از دستیابی به پتانسیل ژنتیکی کامل گیاه می‌گردد. بعلاوه افزایش تنش خشکی در زمان ارتفاع‌گیری گیاه سبب می‌شود رقابت برای جذب آب بین بخش 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 (Chanbdracar 1994 ,.et al).

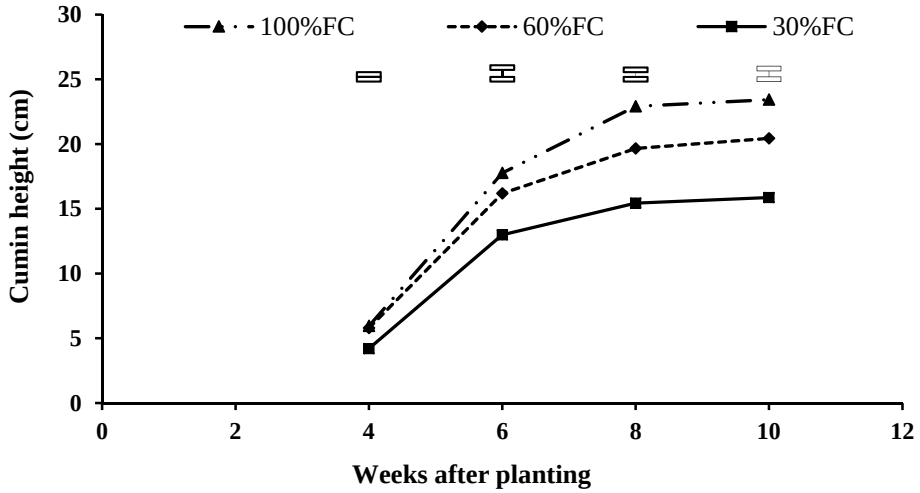
جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس اثر سطوح مختلف تنش خشکی و تراکم علف‌هرز جوموشی بر ارتفاع زیره‌سبز

Table 1. ANOVA of effect of different levels of drought stress and mouse barley density on cumin height

S.O.V	منابع تغییر	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean of squares (MS)			
			هفته‌های پس از کاشت weeks after planting			
			4	6	8	10
Block	تکرار	3	9.65**	0.738^{ns}	3.95^{ns}	8.13^{ns}
Drought stress (A)	تنش خشکی	2	29.92**	189.95**	450.15**	464.04**
Mouse barley density (B)	تراکم جو موشی	3	0.217^{ns}	10.68^{ns}	5.30^{ns}	13.55*
A × B	تنش خشکی × تراکم جو موشی	6	1.00**	29.44*	32.03*	26.26*
Error	خطا	33	8.84	51.04	33.97	43.97
CV (%)	ضریب تغییرات	-	*9.73*	*7.94*	*5.24*	*5.79*

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

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



شکل ۱. تغییرات ارتفاع زیره‌سبز در طول دوره رشد تحت تأثیر سطوح مختلف تنش خشکی. خطوط عمودی مقدار LSD را در سطح احتمال ۵ درصد در هر مرحله رشدی نشان می‌دهد.

Fig. 1. Cumin height variations during growth period under different levels of drought stress. Vertical bars show the LSD (P=0.05) at each growth period.

www.SID.ir

Archive of SID

تغییر تعداد نهایی برگ زیره‌سبز

اثر متقابل تنش خشکی و تراکم علف‌هرز جوموشی بر تعداد برگ زیره‌سبز در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شده است (جدول ۲). در شرایط کافی بودن رطوبت خاک به دلیل زیادشدن رقابت درون‌گونه‌ای جوموشی، تأثیر منفی آن بر کاهش تعداد برگ زیره‌سبز بیشتر بوده و در شرایط تنش شدید، جوموشی نتوانسته رشد بیشتر از حد داشته باشد، لذا اثر منفی آن بر تعداد برگ زیره‌سبز کمتر مشاهده شده است (شکل ۲).

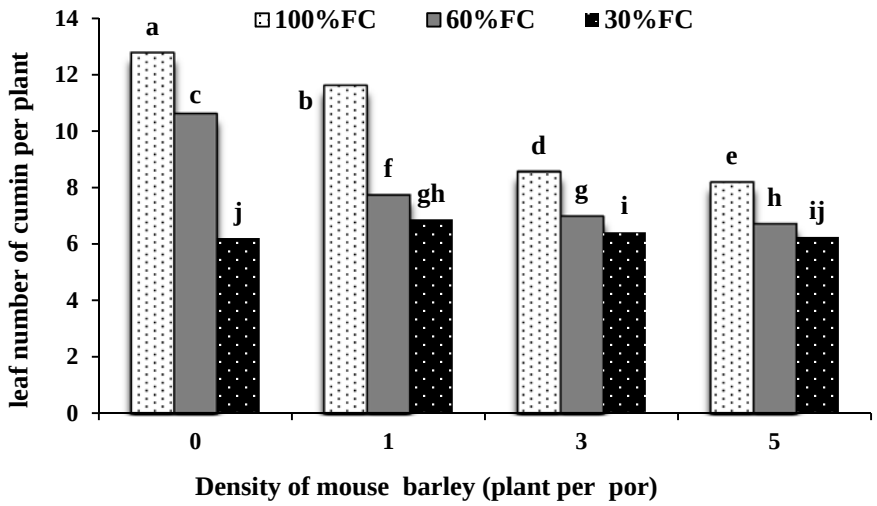
جدول ۲. نتایج تجزیه واریانس اثر تنش خشکی و تراکم علف‌هرز جوموشی بر برخی شاخص‌های رشدی و عملکردی زیره‌سبز

Table 2. ANOVA of effect of drought stress and mouse barley density on some growth and yield indexes of cumin

		Mean of squares (MS) میانگین مربعات						
منابع تغییر S.O.V	df	بیومس کل Total biomass (g)	تعداد بذر در هر گیاه Seed number per plant	وزن ۱۰۰ دانه بذر 100- seed Weight (g)	وزن بذر در هر گیاه seed weight per plant (g)	ارتفاع گیاه Height (cm)	تعداد برگ در هر گیاه Leaf number per plant	طول ریشه Root length (cm)
بلوک Block	3	1239 ^{ns}	1.92^{ns}	0.006**	0.0054*	138^{ns}	0.4626^{ns}	0.7471^{ns}
تنش خشکی Drought stress (A)	2	292374**	2876**	0.0035*	0.0760*	464**	120.6**	2.276**
تراکم جو موشی Mouse barley density (B)	3	121435**	1506**	0.0036^{ns}	0.0348*	13.55*	61.68**	0.946^{ns}
تنش خشکی×تراکم جوموشی A×B	6	92237**	1219**	0.0074*	0.0357*	26.26*	33.86**	1.043^{ns}
خطا Error	33	15193	544.4	0.014	0.0165	43.97	17.08	5.917
ضریب تغییرات CV(%)		*12.8*	*22.04*	*8.89*	*25.58*	*5.79*	*5.79*	*10.71*

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

Ns, ** and *: Non significant and significant at 1% and 5% probability levels, respectively



شکل ۲. اثر متقابل تنش خشکی و تراکم علف‌هرز جوموشی بر تعداد برگ زیره‌سبز

Fig. 2. Interaction effect of drought stress and mouse barley density on number of cumin leaves.

www.SID.ir

Archive of SID

در شرایط تنش خشکی بالأخص تنش مداوم، گیاه برخی سازگاری‌های خاص را پیدا می‌کند. بدیهی است یکی از راه‌های گیاه برای مقابله با تنش خشکی کاهش سطح و تعداد برگ است. کاهش تعداد برگ در زمان تنش خشکی به علت پیری زودرس و تجمع اتیلن، راهی برای کاهش تعرق و رسیدگی زودتر گیاه برای فرار از تنش است (Kafi et al., 2012). گلستانی‌فر (Golestanifar, 2013) نیز در بررسی رقابت گندم و علف‌هرز چاودار در شرایط گلخانه‌ای نتیجه گرفت با افزایش تراکم چاودار در گلدان، تعداد برگ گندم به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد.

به نظر می‌رسد با افزایش تراکم علف‌هرز، سایه‌اندازی بوته‌ها بیشتر و عرضه مواد غذایی و عناصر نیز با محدودیت مواجه شده است، بدیهی است در این شرایط تراکم جوموشی عامل اصلی محدودکننده رشد زیره‌سبز محسوب شده به‌نحوی‌که فراهمی آب نیز نقش مؤثری در افزایش تعداد برگ زیره‌سبز نداشته است. مسلماً ازآنجاکه برگ نقش فتوسنتز گیاه را به عهده دارد کاهش تعداد آن می‌تواند شاخص‌های رشدی و عملکردی گیاه را تحت تأثیر قرار دهد. کاهش تعداد برگ تحت شرایط تنش خشکی برای گیاهان متعددی همچون علف پشمکی (Pajoohan et al., 2013)، گیاه *Bauhinia faberi* var. *microphylla* (Li et al., 2008) و تاج‌خروس معمولی (*Amaranthus rudis* Sauer.) (Sarangi et al., 2015) مشاهده شده است. لیپورت و همکاران (Leport et al., 2006) گزارش کردند در شرایط تنش خشکی برگ‌ها کوچک‌تر و تعداد آن‌ها کاهش می‌یابد. طبق اظهار این محققین کاهش تعداد برگ در زمان تنش به پیری زودرس که خود عاملی برای کاهش تعرق و رسیدگی زودتر گیاه در شرایط تنش خشکی است مربوط می‌شود. گزارش شده است که در شرایط خشکی، برگ‌ها کوچک‌تر و تعداد آن‌ها کمتر می‌شود، درنتیجه فتوسنتز کاهش‌یافته و کاهش فتوسنتز نیز باعث کاهش رشد گیاه می‌شود (Singh, 1997). محققین بیان داشتند فرآیندهای وابسته به حجم سلول، مانند رشد برگ و سرعت تبادل CO_2 که وابسته به حجم سلول‌های محافظ و آماس سلولی هستند، نسبت به سایر فرآیندهای گیاهی، به کمبود آب حساس‌تر می‌باشند. بنابراین تنش خشکی منجر به کاهش تعداد و سطح برگ و متعاقب آن اُفت تولید اسیمیلات‌ها در گیاه می‌شود (Lecoeur and Sinclair, 1996).

بیومس کل هر بوته

با توجه به نتایج جدول ۲ اثر اصلی تنش خشکی و تراکم علف‌هرز جوموشی و اثرات متقابل آن‌ها بر بیومس کل هر بوته زیره‌سبز در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد. از طرف دیگر مقایسه میانگین اثر متقابل تنش خشکی و تراکم جوموشی نشان داد وزن خشک زیره‌سبز در تنش ۳۰ درصد ظرفیت مزرعه تحت تأثیر سطوح مختلف تراکم علف هرز جو موشی قرار نگرفت و در تنش ۶۰ درصد ظرفیت مزرعه نیز از ثبات بیشتری برخوردار بود. درصورتی‌که در شرایط بدون تنش کاهش وزن خشک زیره‌سبز در تمام سطوح تراکم علف‌هرز جوموشی معنی‌دار بود (شکل ۳).

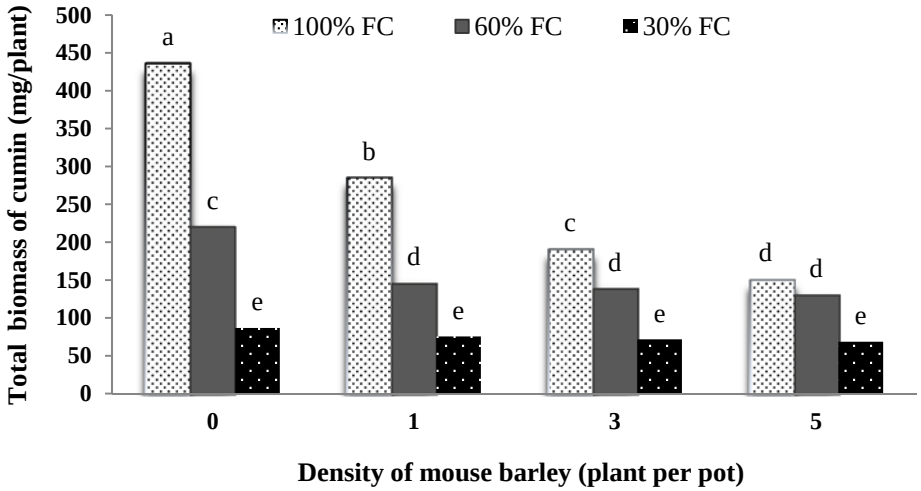
به نظر می‌رسد در شرایط محدود نبودن رطوبت خاک، جوموشی از شرایط مساعد به وجود آمده بهتر استفاده نموده است و با محدود نمودن فضا، مصرف مواد غذایی و آب، رشد زیره‌سبز را کاهش داده است. بدیهی است در این شرایط تأثیر منفی افزایش تراکم علف‌هرز بیشتر بوده است. معمولاً خسارت علف‌های هرز بر گیاهان زراعی در شرایط فراهمی منابع محیطی همچون آب و عناصر غذایی به دلیل فرصت‌طلب بودن این گیاهان ناخواسته شدیدتر است (Patterson, 1995). اگرچه در شرایط تنش شدید (۳۰ درصد ظرفیت مزرعه)، تراکم‌های مختلف جوموشی تأثیر معنی‌داری بر وزن خشک زیره سبز نداشتند، ولیکن در این سطح از تنش خشکی، کاهش شدید وزن خشک بوته زیره سبز مشاهده شد. بررسی‌های متعدد نشان داده است که تنش خشکی منجر به کاهش برخی صفات مورفولوژیکی از قبیل ارتفاع بوته، تعداد برگ و وزن خشک اندام هوایی شده است (Fagaria et al., 2006)، که با نتایج این مطالعه منطبق می‌باشد. یکی از دلایل کاهش وزن خشک گیاه در شرایط تنش خشکی، کاهش سطح فتوسنتز کننده برگ متعاقب کاهش آماس سلولی است. همچنین نخستین پاسخ گیاه به تنش خشکی متعاقب بسته شدن روزنه‌ها، کاهش رشد برگ‌ها و درنتیجه کاهش تولید اسیمیلات‌ها خواهد بود که درنهایت باعث کاهش وزن خشک کل گیاه می‌شود (Rostamza, 2004).

مقدار بذر هر بوته زیره‌سبز

بر اساس نتایج آنالیز داده‌ها اثر تنش خشکی، تراکم علف‌هرز جوموشی و اثرات متقابل آن‌ها بر مقدار بذر هر بوته زیره‌سبز در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۲).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳. اثر متقابل سطوح مختلف تنش خشکی و تراکم علف‌هرز جوموشی بر بیومس کل زیره‌سبز

Fig. 3. Interaction effect of drought stress and mouse barley density on total biomass of a cumin plant

بررسی نمودار مقایسه میانگین اثرات متقابل تنش خشکی و تراکم علف‌هرز جوموشی بر تولید بذر هر بوته زیره‌سبز نشان داد بیشترین عملکرد دانه در هر بوته زیره‌سبز را تیمار ۱۰۰ درصد ظرفیت مزرعه و عاری از علف‌هرز و کمترین عملکرد را تیمارهای ۳۰ درصد ظرفیت مزرعه با تراکم ۳ و ۵ بوته جوموشی داشتند (شکل ۴).

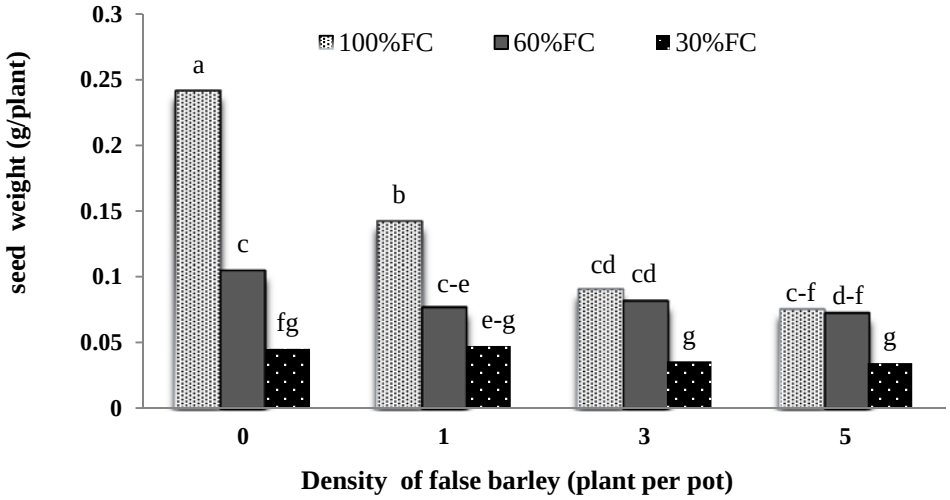
با توجه به نتایج مذکور، در شرایط وجود رطوبت کافی در خاک تأثیر منفی افزایش تراکم علف‌هرز بر عملکرد زیره‌سبز بیشتر بوده است. از طرف دیگر علف‌هرز جوموشی در تراکم ۳ بوته در گلدان اثر منفی مشابه ۵ بوته را داشته، به‌عبارت‌دیگر علف‌هرز در تراکم ۳ بوته کل فضای موجود در گلدان را اشغال کرده است. درعین‌حال در ۳۰ درصد ظرفیت مزرعه تولید بذر هر بوته زیره‌سبز باوجود کاهش شدید نسبت به شرایط رطوبت کافی و عدم وجود جوموشی، تأثیر زیادی از تراکم‌های مختلف علف هرز جوموشی نپذیرفته و از ثبات بیشتری در تراکم‌های مختلف جوموشی برخوردار بوده است. به نظر می‌رسد فشار رقابتی جوموشی در تنش شدید خشکی، کاهش یافته است که این موضوع می‌تواند مربوط به اثر تنش خشکی شدید بر توان رشد و رقابت جوموشی باشد، به‌عبارت‌دیگر، جوموشی در تنش شدید نتوانسته اثر سرکوبی قابل‌ملاحظه‌ای بر گیاهان زیره سبز داشته باشد. همان‌طور که قبلاً نیز بیان شد علف‌های هرز در شرایط فراهمی منابعی چون رطوبت و عناصر غذایی، اثرات خسارت‌بار بیشتری برای گیاهان زراعی دارند (Chauhan and Johnson, 2010; Patterson, 1995).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این تحقیق نشان داد بیشترین عملکرد زیره‌سبز در شرایط رطوبت کافی (رطوبت در حد ظرفیت مزرعه) و عدم حضور علف‌هرز محقق شد، همچنین در شرایط عدم محدودیت رطوبت خاک تراکم سه بوته جوموشی در گلدان (۷۹ بوته در مترمربع) توانست حداکثر خسارت را به زیره‌سبز وارد نماید، نتایج این تحقیق نشان داد جوموشی در شرایط تنش خشکی شدید، اثرات خسارت‌بار زیادی بر رشد و عملکرد زیره سبز نداشت. اگرچه تنش رطوبتی توانست رقابت علف‌هرز جوموشی را کاهش دهد، لیکن به دلیل کاهش چشمگیر رشد و عملکرد زیره‌سبز در تنش شدید، استفاده از تنش رطوبتی به‌عنوان راهکار مناسبی برای کاهش اثرات این علف هرز توصیه نمی‌شود؛ بنابراین آبیاری کافی زیره‌سبز و حذف علف‌هرز جوموشی به‌ویژه در شرایط وجود رطوبت کافی خاک ضروری به نظر می‌رسد، ضمن اینکه حذف کامل علف‌هرز جوموشی پس از برداشت محصول زیره‌سبز یک راهکار مدیریتی مناسب جهت کاهش تولید و انتشار بذر علف‌هرز خواهد بود.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴. اثر متقابل تنش خشکی و تراکم علف‌هرز جوموشی بر تولید بذر بوته زیره‌سبز

Fig. 4. Interaction of drought stress and mouse barley density on seed production of a cumin plant.

منابع

Amininasab, M., 2014. Distribution map of weeds by using geographical information system (GIS) and determining population indexes at cotton and cumin fields of southern Khorasan. MSc dissertation. Faculty of Agriculture, Islamic Azad University of Birjand. Iran. [In Persian with English Summary].

Bazoobandi, M., Sadrabadi Haghighi, M., BeheshtianMesgaran, M., 2006. Weed ecology in natural and agricultural systems. (Translation). First Edition. Islamic Azad University of Mashhad. 424p. [In Persian].

Chanbdracar, B.L., Sechar, N., Tuteja, S.S., Tripathi, R.S., 1994. Effect of irrigation and nitrogen on growth and yield of summer sesame (*Sesamum indicum*). Indian. Journal of Agronomy. 39, 701-702.

Chauhan, B.S., Johnson, D.E., 2010. Growth and reproduction of Junglerice (*Echinochloa colona*) in response to water stress. Weed Science. 58, 132–135.

Duncan, W.G., 1980. Physiology of maize. In Evans (ed), Crop Physiology. Cambridge.

Fageria, N.K., Baligar, V.C., Clark, R.B., 2006. Physiology of crop production. Food Products Press. Binghamton, NY. 345p.

GolestaniFar, F., 2013. Investigation of competition between wheat (*Triticum aesativum* L.) and ray (*Secale cereal* L.) under drought stress conditions. MSc dissertation, Faculty of Agriculture. University of Birjand. Iran. [In Persian with English Summary].

Kafi, M., Rashed Mohassel, M. H., Kochaki, A., Mollafilabi, A., 2002. Cumin Production and Processing. First Edition.University of Mashhad Publication.195p. [In Persian].

Kafi, M., Zand, A., Kamkar, B., Mahdavidamghani, A., Abbasi. F., 2010. Plant Physiology (Translation). Second Edition. Publication of Jahad Daneshgahi of Mashhad. 568p. [In Persian].

Kafi, M., Borzoee, A., Kamandi, A., Masoumi, A., Nabati, J., 2014. Physology of Environmental Stresses in Plants. Third Edition. Publication of Jahad Daneshgahi of Mashhad. 502p. [In Persian].

Lecoeur J., and Sinclair T.R. 1996. Field pea transpiration and leaf growth in response to soil water deficits. Crop Science, 36: 331-335.

Leport, L., Turner, N.C., Davies, S.L., Siddique, K.H.M., 2006. Variation in pod production and abortion among chickpea cultivars under terminal drought. European Journal of Agronomy. 24, 236-246.

Li, F., Bao, W., Wu, N., You, Ch., 2008. Growth,

www.SID.ir

Archive of SID

biomass partitioning, and water-use efficiency of a leguminous shrub (*Bauhinia faberi* var. *microphylla*) in response to various water availabilities. New Forests. 36: 53–65.

Pajoohan, R., Eslami, S.V., Mahmoodi, S., Jamial-ahmadi, M., 2013. Response of downy brome (*Bromus tectorum*) seedling growth to drought stress. 5th Iranian Weed Science Congress. College of Agriculture University of Tehran. Karaj. Iran. [In Persian with English Summary].

Patterson, D.T., 1995. Effect of environmental stress on weed/crop interactions. Weed Science. 43, 483-490.

Rashed Mohassel, M.H., Najafi, H., Akbarzadeh, M.D., 2009. Weed Biology and Control. Second Edition. University of Mashhad Publication.404p. [In Persian].

Rostamza, M., 2004. Productivity and forage quality of pearl millet (*Pennesitum americanum*) as affected by soil water deficit and nitrogen fertilization at different vegetative growth stages. PhD thesis. Faculty of Agriculture, University of Tehran, Iran. [In Persian with English Summary]

Sadeghi, B., 1991. Effect of irrigation and Nitrogen rates on cumin production. Iran industrial and science research organization. Khorasan institute.

Sarangi, D., Irmak, S., Lindquist, J. L., Knezevic, S. Z. & Jhala, A. J., 2015. Effect of Water Stress on the Growth and Fecundity of Common Waterhemp (*Amaranthus rudis*). Weed Science. 64, 42-52.

Singh, S.P., 1997. Chickpea (*Cicer arietinum* L.). Field Crop Research. 53, 161-170.

Zabet, M., Hosein Zade, A.H., Ahmadi, A., Khialparast, F., 2003. Effect of water stress on different traits and determination of the best water stress index in mung bean (*Vigna radiata*). Iranian Journal of Agricultural Science. 34(4), 889-899. [In Persian with English Summary]

Zand, A., Rahimiyan Mashhadi, H., Kochaki, A., Khalghani, J., Mousavi, K., Ramazani, K., 2010. Weed ecology management applications. (Translation).SID publications. Mashhad. P. 559

www.SID.ir