نشریه تولید گیاهان زراعی
جلد دوازدهم، شماره دوم، تابستان ۹۸
۱۵۷-۱۷۰
http://ejcp.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/ejcp.2019.16221.2208

تأثیر طول دوره تداخل علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد زیره سبز در شرایط دیم و آبی

حسین نصرآبادی[۱]، محمد آرمین[۲*]، حمید مروی[۳]

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد زراعت، گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، سبزوار، ایران،
[۲]دانشیار،گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، سبزوار، ایران،
[۳] استادیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، سبزوار، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۱/۶ تاریخ پذیرش: ۹۸/۳/۲۷

چکیده

سابقه و هدف: زیره سبز یکی از مهم‌ترین گیاهان دارویی است که به دلیل خصوصیات خاص خود و داشتن سطح زیر کشت ۱۸ هزار هکتار، رتبه نخست سطح زیر کشت را در بین گیاهان دارویی به خود اختصاص داده است و استان خراسان رضوی به عنوان یکی از مهم‌ترین تولیدکنندگان این گیاه دارویی محسوب می‌شود. سالیانه در ۸۱۰۰ هکتار از اراضی استان خراسان زیره سبز به صورت آبی و در ۴۰۰۰ هکتار به‌صورت دیم کشت می‌شود. یکی از مشکلات اصلی تولید این گیاه دارویی ارزشمند قابلیت رقابتی کم این گیاه با علف‌های هرز می‌باشد به نحوی که رقابت علف‌های هرز می‌تواند تا حدود ۹۲ درصد سبب کاهش عملکرد دانه شود.

مواد و روش‌ها: به منظور بررسی طول دوره تداخل علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد زیره سبز در شرایط دیم و آبی، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۳۹۴-۱۳۹۳، در شهرستان سبزوار انجام شد. روش کشت (دیم و آبی) به عنوان فاکتور اصلی و طول دوره‌ی تداخل علف‌های هرز (۰، ۱۵، ۳۰، ۴۵، ۶۰ و ۷۵ روز بعد از سبز شدن (عدم کنترل)) به عنوان فاکتور فرعی بودند. در شرایط آبی، ۴ مرحله آبیاری در زمان کاشت، شاخه دهی، گلدهی و دانه‌بندی انجام شد در حالی‌که در شرایط دیم فقط در زمان کشت یکبار آبیاری انجام شد. سایر عملیات زراعی در هر دو روش کشت مشابه بود. از معادله لجستیک سه پارامتره برای تعیین زمان آغاز شروع کاهش عملکرد بر اساس طول دوره تداخل علف‌های هرز استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که کشت فاریاب دارای وزن خشک علف هرز، تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در چتر، عملکرد بیولوژیکی و عملکرد اقتصادی بیشتری نسبت به کشت دیم بود که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با روش کشت دیم داشت، در حالی‌که تراکم علف هرز و تعداد شاخه جانبی تحت تأثیر روش کشت قرار نگرفت. کشت آبی در مقایسه با کشت دیم ۱/۹۲ درصد تراکم و ۲۶/۰۲ درصد زیست توده علف هرز بیشتری تولید کرد. در کشت به صورت آبی، زیره سبز از ارتفاع، تعداد شاخه جانبی، تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در چتر، عملکرد بیولوژیکی و عملکرد اقتصادی بیشتری نسبت به کشت دیم برخوردار بود. افزایش طول دوره‌ی تداخل علف‌های هرز سبب کاهش ۲۴/۲۸ درصدی ارتفاع، ۳۳/۳۷ درصدی تعداد شاخه جانبی، ۳۰/۸۹ درصدی در تعداد چتر در بوته، ۴۳/۸۸ درصدی تعداد دانه در چتر، ۴۵/۲۵ درصدی عملکرد بیولوژیک و ۴۴/۸۱ درصدی عملکرد اقتصادی شد. در هر دو نظام کشت دیم و آبی افزایش طول دوره تداخل سبب کاهش عملکرد و اجزای عملکرد زیره سبز شد که میزان این کاهش در شرایط دیم بیشتر بود. بررسی ضرایب تابع رگرسیون لجستیک نشان داد که در

*مسئول مکاتبه: armin@iaus.ac.ir

شرایط کشت دیم شروع کاهش عملکرد زودتر حادث شد (۲۳/۱۵ روز بعد از سبز شدن) در حالی که شروع کاهش عملکرد در کشت آبی تا روز ۲۸ بعد از سبز شدن به تعویق افتاد. زمان بحرانی کنترل علف‌های هرز در دو شرایط دیم و آبی به‌ترتیب ۱۴ و ۱۶ روز بعد از سبز شدن برای ۵ درصد کاهش عملکرد و ۱۸ و ۲۵ روز بعد از سبز شدن برای ۱۰درصد کاهش عملکرد به دست آمد.

نتیجه‌گیری: در مجموع نتایج آزمایش نشان داد که در هر دو روش کشت، تداخل علف‌های هرز سبب کاهش عملکرد اقتصادی شد. با این وجود در شرایط کشت دیم تداخل تا ۲۳ روز بعد از سبز شدن و در شرایط آبی تا ۲۸ بعد از سبز شدن کاهش قابل ملاحظه‌ای را در عملکرد اقتصادی موجب نشد.

واژه‌های کلیدی: تداخل، رقابت، روش کاشت، زیره سبز، کاهش عملکرد

مقدمه

زیره سبز یکی از مهم‌ترین گیاهان دارویی است که به‌دلیل دارا بودن ویژگی‌های خاصی مانند طول فصل رشد کوتاه، نیاز آبی کم، عدم تداخل فصل کشت آن با سایر محصولات زراعی، نوسانات کمتر قیمت آن به‌دلیل صادراتی بودن آن سبب شده است که جایگاه خاصی را در الگوی کشت به خود اختصاص دهد (۱۷). اگرچه در شرایط دیم، زیره سبز در صورت بارندگی مناسب عملکرد مطلوبی را تولید می‌کند به نحوی که تنش‌های آبی متوسط (۷۵٪ ظرفیت زراعی) در مقایسه با تیمار شاهد (آبیاری در ۱۰۰٪ ظرفیت زراعی) سبب تولید عملکرد و اجزای عملکرد بیشتری در زیره سبز شده است (۱۹). آرمین و میری (۲۰۱۴) بالاتر بودن عملکرد در شرایط فاریاب را نسبت به شرایط دیم گزارش کردند اگرچه اجزای عملکرد تحت تأثیر آبیاری قرار نگرفت(۳). امین پور و موسوی (۱۹۹۷) گزارش کردند که آبیاری در زمان گرده‌افشانی تا دانه‌بندی به صورت معنی‌داری عملکرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در این بررسی سه بار آبیاری برای تولید زیره سبز مناسب گزارش شد (۱). استان‌های خراسان، کرمان، سمنان و آذربایجان شرقی از عمده‌ترین تولیدکنندگان این گیاه دارویی به حساب می‌آیند (۱۲). در استان خراسان رضوی شهرستان سبزوار با دارا بودن سطح زیر کشت حدود ۸۰۰ هزار هکتار یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان این گیاه می‌باشد به نحوی که این شهرستان به عنوان قطب تولید زیره سبز در کشور شناخته می‌شود (۲).

یکی از مشکلات اصلی تولید این گیاه دارویی ارزشمند قابلیت رقابتی کم این گیاه با علف‌های هرز می‌باشد. از دلایل اصلی کم بودن قدرت رقابتی این گیاه رشد آهسته در اوایل فصل رشد (۵)،کم بودن وزن و حجم اندام‌های هوایی، کم بودن ارتفاع آن (۲۳) و گسترش کم ریشه می‌باشد (۱۲). گزارش شده است که رقابت علف‌های هرز با زیره سبز می‌تواند تا حدود ۹۲ درصد سبب کاهش عملکرد دانه شود (۲۳). قربانی و همکاران (۲۰۱۱) بهترین زمان کنترل علف‌های هرز را در زیره سبز زمان تشکیل چتر در بوته گزارش کردند و در بین روش‌های مختلف کنترل اگرچه وجین دستی علف‌های هرز، کمترین تراکم علف‌های هرز را تولید کرد، اما عملکرد دانه آن در مقایسه با استفاده از شعله افکن کمتر بود. این محققان حرکات بیشتر برای وجین و صدمه فیزیکی به گیاه و خاک را دلیل کاهش عملکرد در تیمارهای وجین در مقایسه با استفاده از شعله افکن دانستند (۷). گزارش شده است ۲۴ تا ۳۸ روز پس از سبز شدن که زیره سبز در مرحله شاخه دهی می‌باشد مناسب‌ترین زمان

جهت کنترل علف‌های هرز برای دستیابی به حداکثر عملکرد دانه بود (۱۱). مهریار و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند که ۶۰ روز بعد از کاشت دوره عاری از علف هرز یا دوره تداخل ۱۵ روز بعد از کاشت کمترین تراکم و وزن خشک، جذب نیتروژن و کارایی مصرف آب را برای علف‌های هرز سبب می‌شود که این امر سبب افزایش ارتفاع، چتر در بوته، وزن هزار دانه و در نهایت عملکرد دانه زیره سبز می‌گردد. بر این اساس این محققان دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز را ۱۵ تا ۶۰ روز بعد از کاشت گزارش کردند(۱۶). یادآوا و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند تا ۳۰ روز بعد از کاشت اختلاف آماری معنی‌داری بین روش‌های کنترل علف‌های هرز از نظر ارتفاع نهایی مشاهده نمی‌شود، اما تیمارهای عاری از علف هرز با کاربرد ۵۰ گرم در هکتار اکسادیازینون در ۲۰ روز بعد از کاشت و یک‌بار وجین علف‌های هرز بالاترین ارتفاع را در گیاه تولیدکرد که همین تیمارها نیز بهترین عملکرد دانه را داشتند (۲۴). در بررسی دیگری گزارش شده است تداخل علف‌های هرز سبب کاهش ۸۷/۶۱ درصد عملکرد زیره سبز می‌شود به نحوی که در تیمارهای تداخل در کل طول فصل رشد تنها ۷۵ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه تولید می‌شود در حالی که این میزان در شرایط عاری از علف هرز ۶۰۵ کیلوگرم در هکتار بود (۲۳). زمان بحرانی شروع رقابت در جوامع گیاهان زراعی و علف‌های هرز را می‌توان مرحله‌ای از رشد گیاه تعریف کرد که از آن زمان اثرات رقابتی علف‌های هرز بر عملکرد نمایان می‌شود و برنامه‌های کنترل باید اجرایی شود (۸). نشان داد شده است در شرایط کشت رایج زیره سبز شروع کاهش عملکرد زودتر حادث شده است (۱۱ روز بعد از سبز شدن) در حالی که شروع کاهش عملکرد در کشت ارگانیک تا ۱۷/۵۱ روز بعد از سبز شدن به تعویق افتاده است (۲۷). در نخود نیز حشمت نیا و آرمین (۲۰۱۶) گزارش کردند در شرایط مصرف کود شیمیایی شروع کاهش عملکرد زودتر حادث شده است (۲۲/۳ روز بعد از سبز شدن) در حالی که شروع کاهش عملکرد در شرایط استفاده از کود آلی تا ۳۱/۶۴ روز بعد از سبز شدن نخود ایرانی به تعویق افتاده است که دلیل این امر جوانه‌زنی بیشتر و سریع‌تر علف‌های هرز در نظام کشت مصرف کود شیمیایی بوده است (۱۰).

با توجه به اینکه کشت زیره سبز در بسیاری از مناطق به صورت دیم انجام می‌شود تاکنون مطالعه‌ای در مورد تعیین زمان شروع رقابت و اثر طول دوره تداخل علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد زیره سبز در دو شرایط آبی و دیم در شرایط سبزوار انجام نشده است لذا در این بررسی تأثیر طول دوره تداخل علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد زیره سبز در شرایط دیم و آبی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در بهار سال ۱۳۹۴-۱۳۹۳، در مزرعه شخصی، واقع در ۴۰ کیلومتری شمال شهرستان سبزوار، با طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۲۸ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی و با ارتفاع ۹۸۵ متر از سطح دریا اجرا شد. آزمایش به‌صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در کرت‌هایی به ابعاد ۳ متر در ۲ متر به اجرا درآمد. فاکتورهای مورد بررسی عبارت بود از: شرایط کاشت (دیم یا آبی) به‌عنوان فاکتور اصلی و طول دوره تداخل علف‌های هرز (۰، ۱۵، ۳۰، ۴۵، ۶۰ و ۷۵ روز بعد از سبز شدن (تداخل کامل) به‌عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. در شرایط آبی، چهار مرحله آبیاری در زمان کاشت، شاخه دهی، گلدهی و دانه‌بندی انجام شد و

در شرایط دیم فقط یک‌بار در زمان کشت آبیاری انجام شد.

پس از انجام عملیات مربوط به آماده‌سازی زمین (شخم، دیسک، لولر)، کشت بر روی ردیف‌هایی به فاصله ۶۰ سانتی‌متر به‌صورت دو ردیفه از هم انجام شد (فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر). خاک مزرعه آزمایشی از نوع لومی بود. در طول زمان آماده‌سازی زمین و کشت از هیچ گونه علف‌کش یا آفت‌کش استفاده نشد. بذر مورد استفاده، توده محلی (سبزوار) بود. کاشت بذر در ۱۵ بهمن ۱۳۹۳ توسط دست انجام شد. بعد از سبز شدن و استقرار گیاه، اقدام به تنک کردن تا رسیدن به تراکم ۱/۲۰۰/۰۰۰ بوته در هکتار شد. در سیستم کشت آبی، از ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره، ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات پتاس و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود دی فسفات آمونیوم برای تأمین عناصر مورد نیاز گیاه استفاده شد که یک سوم کود ازت به همراه فسفر و پتاسیم در هنگام کاشت و مابقی ازت در زمان تشکیل شاخه‌های جانبی مصرف شد.در شرایط دیم مقدار مصرف کود اوره به ۵۰ کیلوگرم کاهش پیدا کرد. عملیات برداشت در تاریخ ۲۳ خرداد انجام شد. در مراحل مختلف کنترل علف‌های هرز نمونه‌برداری از سطح ۰/۵ مترمربع در دو نقطه جهت تعیین تراکم علف‌های هرز و وزن خشک کل علف‌های هرز انجام شد. در پایان فصل رشد ۱۰ بوته به‌صورت تصادفی از هر کرت انتخاب و در آن اجزای عملکرد زیره سبز شامل ارتفاع نهایی گیاه، تعداد شاخه فرعی، تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در چتر و وزن هزار دانه اندازه‌گیری شد. همچنین برای تعیین میزان عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک، در هر کرت پس از حذف حاشیه‌ها، سطحی معادل ۲/۵ مترمربع از هر کرت را برداشت شده و پس از خشک شدن و بوجاری تعیین شد.

زمان آغاز شروع کاهش عملکرد بر اساس طول دوره تداخل علف‌های هرز بر اساس تابع ارائه شده توسط هارکرو همکاران (۲۰۰۹) تخمین زده شد:

=درصد کاهش عملکرد

$$\left(\left[\frac{1}{D\times\exp\left[K\times(T-x)\right]+F}\right]+\left[\frac{(F-1)}{F}\right]\right)\times 100$$

که در آن T طول دوره تداخل و x زمان شروع کاهش عملکرد (هفته) و D، K و F پارامترهای مدل می‌باشند (۸).

پس از جمع‌آوری کلیه داده‌ها، تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار کامپیوتری SAS انجام شد و جداول و نمودارها با استفاده از نرم‌افزارهای Word و Excel ترسیم گردید. مقایسه میانگین داده‌ها با روش محافظت شده LSD صورت گرفت.برای هر صفت ابتدا نتایج تجزیه واریانس و سپس مقایسات میانگین تفسیر شد.

نتایج و بحث

علف‌های هرز غالب مزرعه شاه‌تره (*Fumaria officinalis*) خاکشیر (*Descurainia sophia*)، خردل وحشی (*Sinapis arvensis*)، جو وحشی (*Hordeum murinum*)، یولاف وحشی (*Avena sp*) ازمک (*Lepidium draba*) و تلخه (*Acroptilon repens*) بود.

تراکم و وزن خشک علف هرز: تراکم و وزن خشک علف هرز تحت تأثیر طول دوره تداخل قرار گرفت (P≤۰/۰۱). روش کاشت (P≤۰/۰۵) و اثر متقابل سیستم کشت و طول دوره تداخل بر وزن خشک علف‌های هرز معنی‌دار (P≤۰/۰۱) و بر تراکم علف‌های هرز غیر معنی‌دار بود (P≤۰/۰۵) (جدول ۱). با افزایش طول دوره تداخل،تراکم علف‌های هرز نیز به صورت خطی افزایش پیدا کرد. تداخل در کل

دوره رشد بالاترین تراکم علف هرز را داشت. تداخل تا ۳۰ و ۴۵ روزپس از سبز شدن با تداخل در کل دوره اختلاف آماری معنی‌داری نداشت (جدول ۳).دلیل تغییرات کمتر تراکم علف‌های هرز با افزایش طول دوره تداخل از بین رفتن گونه‌های ضعیف به دلیل سیستم خود تنکی که در تراکم‌های بالا گیاه زراعی و یا علف هرز اتفاق می‌افتد و یا تفاوت فصل رویش گونه علف هرز از نظر پاییزه یا بهاره بودن باشد. علاوه بر این با افزایش طول دوره رشد شرایط محیطی از نظر درجه حرارت مناسب‌تر می‌شود که این امر سبب جوانه‌زنی یا حفظ گونه‌های موجود می‌گردد. از آنجا که در زیره سبز در اواخر دوره رشد آن نیز به دلیل بسته نشدن کانوپی زیره سبز امکان جوانه‌زنی علف‌های هرز وجود داشت بنابراین، تراکم علف‌های هرز با افزایش طول دوره تداخل افزایش پیدا کرده است. قربانی و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند کنترل علف‌های هرز در زمان شاخه‌دهی امکان جوانه‌زنی بیشتر را برای علف‌های هرز فراهم می‌کند به نحوی که بالاترین تراکم علف‌های هرز در زمانی مشاهده می‌شود که علف‌های هرز در این مرحله کنترل شده بودند. اگرچه زمان نمونه‌برداری نیز یک فاکتور تأثیرگذار بر تراکم هرز می‌باشد (۷).

جدول ۱- منابع تغییر، درجه آزادی و میانگین مربعات تراکم علف هرز، وزن خشک علف هرز، ارتفاع بوته، تعداد شاخه جانبی، تعدادچتر در بوته، تعداد دانه در چتر، عملکرد بیولوژیکی و عملکرد اقتصادی

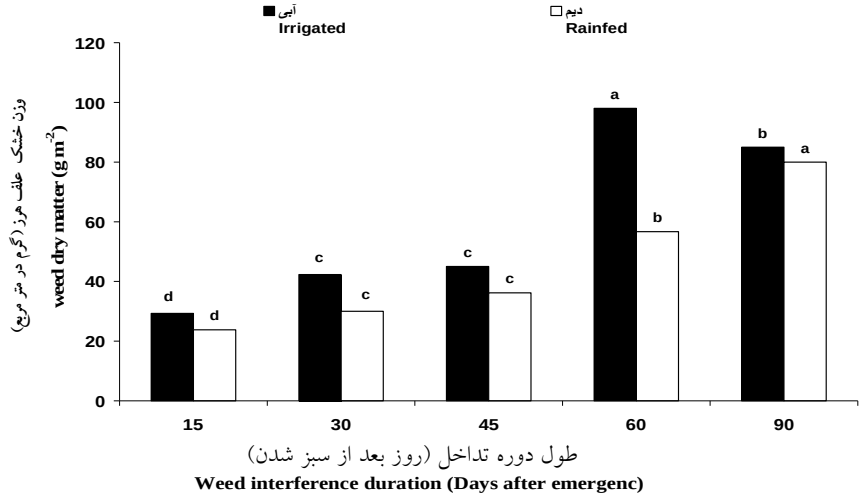
Table 1. Sources of variation, degrees of freedom, and mean square of weed density, weed dry weight, plant height, number of branches, number of umbels plant, number of seeds per umbels, biological yield and economic yield

منابع تغییر Source of variation	درجه آزادی df	تراکم علف هرز Weed density	وزن خشک علف هرز Weed dry matter	ارتفاع بوته Plant height	تعداد شاخه جانبی Number of lateral branch	تعداد چتر در بوته Number of umbels per plant	تعداد دانه در چتر Number of seed per umbels	عملکرد بیولوژیکی Biological yield	عملکرد اقتصادی Economic yield
تکرار replication	2	208 *	236 ns	11.2*	0.111*	7.89ns	0.971ns	11460ns	10109*
نظام کشت Cultivation system(A)	1	40.7ns	1328*	57.9**	0.081ns	18.8*	23.3*	1299600*	96100*
خطای اصلی Main error	2	19.7	79.9	0.58	0.070	0.59	0.720	19401	1692
طول دوره تداخل (B) Interference duration	5	542**	5889**	11.6*	1.09**	15.5**	49.1**	440844**	177262**
A*B	5	10. 7 ns	331**	1.13 ns	0.081 *	8.55*	1.12ns	65713*	3042ns
خطای فرعی Sub error	20	8.48	34.5	0.66	0.027	1.50	1.12	18866	12621
ضریب تغییرات C.V		17.5	13.4	10.1	10.5	14.5	7.63	9.43	17.2
برش دهی اثر متقابل: میانگین مربعات سطوح طول دوره تداخل در هر سطح روش کاشت Interaction slicing: the mean square levels of interference at any level of cultivation system									
آبی Irrigated	5	--	281**	--	0.381**	281**	--	3.91 ns	--
دیم Rainfed	5	--	265**	--	0.79**	265**	--	15.1**	--

**، * و بدون علامت به ترتیب معنی‌دار در سطح ۱٪، ۵٪ و غیر معنی‌دار

ns: not significant; (*) and (**) represent significant difference over control at $P < 0.05$ and $P < 0.01$, respectively.

در هر دو روش کاشت افزایش طول دوره تداخل سبب افزایش تجمع ماده خشک در علف‌های هرز شد که در شرایط دیم در اواخر فصل رشد وزن خشک علف‌های هرز افزایش (۲۳۶٪) بیشتری در مقایسه با ۱۵ روز بعد از سبز شدن داشت در حالی که در شرایط آبی اگرچه با افزایش طول دوره تداخل وزن خشک علف‌های هرز بیشتر شد اما درصد میزان افزایش (۱۹۲٪) در مقایسه با شرایط دیم کمتر بود (شکل ۱). تفاوت وزن خشک نهایی در دو روش کاشت ممکن است به این دلیل باشد که در شرایط دیم، کم بودن تراکم علف‌های هرز سبب می‌شود که هر تک بوته رشد قابل ملاحظه‌ای بکند، اما در شرایط آبی علاوه بر رقابت برون گونه‌ای علف‌های هرز با زیره سبز، رقابت درون‌گونه‌ای نیز بین خود علف‌های هرز اتفاق افتاده است که این امر کاهش وزن خشک علف‌های هرز را در مقایسه با شرایط دیم در پی داشته است. اگرچه میزان تغییرات وزن خشک علف‌های هرز در روش دیم بیشتر بود اما همان‌طور که در شکل ۱ نمایش داده شده است در مجموع وزن خشک علف‌های هرز در شرایط آبی بیشتر از دیم می‌باشد. بیشتر بودن مجموع وزن خشک علف‌های هرز در شرایط آبی در مقایسه با شرایط دیم را می‌توان به نبود رقابت برای سایر منابع محیطی مانند آب نسبت داد که سبب رشد بهتر و مناسب‌تر در مقایسه باشرایط دیم می‌شود. حسینی و همکاران (۲۰۰۶) معتقدند در اواخر فصل رشد گرم‌تر شدن درجه حرارت و مساعدتر بودن شرایط محیطی برای رشد علف‌های هرز به همراه افزایش سطح برگ علف‌های هرز و از بین رفتن گونه‌های کوچک‌تر و جایگزینی گونه‌های بزرگ‌تر دلیل بالاتر بودن وزن خشک علف‌های هرز در زیره سبز با افزایش طول دوره تداخل می‌باشد که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد (۱۱). افزایش وزن خشک علف‌های هرز با افزایش طول دوره تداخل، به رشد بیشتر و تولید زیست‌توده بیشتر علف‌های هرز ارتباط داردکه سبب می‌شود با گذشت زمان علف‌های هرز ارتفاع، تعداد برگ و در نهایت وزن خشک بیشتری را تولید کرده باشند (۴، ۱۰).



شکل ۱- برهمکنش روش کشت و طول دوره تداخل علف هرز بر وزن خشک علف‌های هرز

ستون‌های داری حروف مشترک برای هر روش کاشت، تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Figure 1. The interaction of cultivation systems and weed interference duration on weed dry weight
The common lettering columns for each planting method do not differ significantly.

ارتفاع بوته زیره سبز: نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های آزمایش نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین سیستم‌های کشت آبی و دیم در رابطه با ارتفاع بوته زیره سبز وجود داشت (P≤۰/۰۱، جدول ۱). کشت زیره سبز تحت شرایط دیم باعث کاهش (۲۴/۲۸ درصد) معنی‌دار ارتفاع در مقایسه با کشت آبی گردید (جدول ۲). صفت ارتفاع به شدت به محیط رشد وابسته است. در صورت عدم تأمین آب مورد نیاز، به دلیل کاهش فشار تورژسانس سلول‌های در حال رشد و اثر بر طول سلول‌ها، ارتفاع کم می‌شود (۱۳). در شرایط تنش خشکی، تخصیص مواد فتوسنتزی به ساقه کاهش می‌یابد که به نظر می‌رسد همین امرمنجر به کاهش ارتفاع بوته می‌گردد (۲۶).

جدول ۲- اثر نوع کاشت بر تراکم علف هرز، ارتفاع بوته، تعداد شاخه جانبی، تعدادچتر در بوته، تعداد دانه در چتر، عملکرد بیولوژیکی و عملکرد اقتصادی زیره سبز

Table 2. The effect of cultivation system on weed density, plant height, number of branches, number of umbel plant, number of seeds per umbels, biological yield and economic yield of cumin

روش کشت Cultivation system	تراکم علف هرز (بوته در مترمربع) Weed density (plant m^{-2})	ارتفاع بوته (سانتی‌متر) Plant height (cm)	تعداد شاخه جانبی Number of lateral branch	تعداد چتر در بوته Number of umbels per plant	تعداد دانه در چتر Number of seed per umbels	عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم در هکتار) Biological yield (kg ha^{-1})	عملکرد اقتصادی (کیلوگرم در هکتار) Economic yield (kg ha^{-1})
آبی Irrigated	17.2 a	49.9 a	2.73 a	9.17 a	14.7 a	1646 a	703 a
دیم Rainfed	16.8 a	37.8 b	2.64 a	7.43 b	13.1 b	1266 b	599 b

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون اختلاف آماری معنی‌داری با هم ندارند (α=۰/۰۵، FLSD)

Values followed by the same letter within the same columns do not differ significantly at p = 5% based on FLSD.

بیشترین ارتفاع بوته زیره سبز (۲۱/۶ سانتی‌متر) در تیمار وجین کامل علف‌های هرز و کمترین آن در تیمار رقابت با علف‌های هرز در کل طول فصل رشد (۱۷/۷۶ سانتی‌متر) مشاهده شد (جدول ۳). با افزایش طول دوره رقابت اگرچه رقابت برای نور در جوامع گیاهی افزایش ارتفاع را به همراه دارد، اما در این شرایط رقابتی، گونه‌های دارای قابلیت رقابتی ضعیف مانند زیره سبز قادر به رقابت در کل دوره رشد نبوده و بعد از غلبه علف‌های هرز با ارتفاع بیشتر از نظر ژنتیکی یا قدرت رقابتی بالا به‌دلیل نرسیدن نور و کاهش تولیدات فتوسنتزی رشد مناسبی نکرده و ارتفاع گیاه با افزایش دوره تداخل در مقایسه با شرایط عدم تداخل کاهش پیدا کرده است. زارعی (۲۰۱۹) اختلاف آماری معنی‌داری در ارتفاع نهایی زیره سبز بین عدم تداخل و تداخل دوهفته‌ای علف‌های هرز رامشاهده نکرد، اما تداخل کامل علف‌های هرز (۸ هفته بعد از سبز شدن) نسبت به کنترل کامل علف‌های هرز سبب کاهش ۲۰/۴۹ درصدی ارتفاع گیاه شد. تداخل تا ۶ هفته بعد از سبز شدن اثر مشابهی همانند تداخل کامل علف‌های هرز از نظر ارتفاع نهایی داشت (۲۷).

جدول ۳ - اثر طول دوره تداخل بر تراکم علف هرز، ارتفاع بوته، تعداد شاخه جانبی، تعدادچتر در بوته، تعداد دانه در چتر، عملکرد بیولوژیکی و عملکرداقتصادی زیره سبز

Table 3. The effect of weed interference on weed density, plant height, number of branche, number of umbels plant, number of seeds per umbels, biological yield and economic yield of cumin

طول دوره تداخل (روز بعد از سبز شدن) Weed interference(Day after emergence)	تراکم علف هرز (بوته در مترمربع) Weed density (plant m^{-2})	ارتفاع بوته (سانتی‌متر) Plant height (cm)	تعداد شاخه جانبی Number of lateral branch	تعداد چتر در بوته Number of umbels per plant	تعداد دانه در چتر Number of umbels per plant	عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم در هکتار) Biological yield (kg ha^{-1})	عملکرد اقتصادی (کیلوگرم در هکتار) Economic yield (kg ha^{-1})
0(weed free)	0d	21.6 a	3.32 a	10.9 a	17.3 a	1776 a	866 a
15	12 c	20.8 ab	3.02 b	9.90 a	16.4 a	1590 b	838 a
30	18.5 b	20.2 bc	2.75 c	8.27 b	14.3 b	1548 bc	681 b
45	21.5 ab	19.7 cd	2.53d	7.53 b	13.7 b	1463 bc	556 bc
60	24.5 ab	18.9 d	2.30 e	7.24 b	11. 6 c	1385 c	488 c
75(weedy)	25 a	17.7 e	2.21 e	6.86 b	9.73d	973 d	478 c

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون اختلاف آماری معنی‌داری با هم ندارند (FLSD ،α=۰/۰۵)

* Values followed by the same letter within the same columns do not differ significantly at p = 5% based on FLSD.

تعداد شاخه‌های فرعی زیره سبز: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر روش کاشت بر تعداد شاخه‌های فرعی زیره سبز در سطح آماری ۵ درصد معنی‌دارنبود (جدول ۱). اگرچه بیشترین تعداد شاخه فرعی در بوته (۲/۷۳) در شرایط آبی مشاهده شد و کشت دیم باعث کاهش آن گردید (جدول ۲). اصولاً تنش خشکی باعث کاهش رشد کلی گیاه، کاهش سطح برگ، میزان کلروفیل و در مجموع رشد کلی گیاه می‌گردد. کاهش تعداد شاخه‌های فرعی بر اثر افزایش تراکم و کمبود آب توسط پژوهشگران دیگر نیز تأیید شده است (۲۲).

افزایش طول دوره رقابت سبب کاهش تعداد شاخه‌های فرعی در زیره سبز شد (جدول ۴). در هر دو روش کاشت بیشترین تعداد شاخه‌های فرعی در شرایط عادی از علف‌هرز مشاهده شد و با افزایش طول دوره تداخل کاهش پیدا کرد. در کشت آبی تداخل تا ۱۵ روز بعد از سبز شدن اثر معنی‌داری در کاهش تعداد شاخه جانبی نداشت در حالی‌که در کشت دیم تداخل از همان اوایل دوره رشد اثر منفی بر تولید شاخه جانبی مشاهده شد و سبب اختلاف آماری معنی‌دار با تیمار کنترل کامل علف‌های هرز گردید. اثرات منفی تداخل علف‌های هرز در شرایط دیم در مقایسه با آبی بیشتر بود، به نحوی که عدم کنترل علف‌های هرز در شرایط آبی در مقایسه با کنترل کامل علف‌های هرز منجر به کاهش ۲۶/۸۳ درصد تعداد شاخه جانبی شد، ولی این مقدار کاهش در شرایط دیم ۶۰ درصد بود (جدول ۴). کاهش تعداد شاخه‌های فرعی با افزایش طول دوره رقابت را می‌توان به اثرات منفی حضور علف‌های هرز در مجاورت زیره سبز نسبت داد که سبب کاهش ارتفاع نهایی می‌شود و چون تعداد شاخه‌های فرعی با ارتفاع گیاه همبستگی دارد لذا کاهش ارتفاع با کاهش تولید شاخه‌های جانبی همراه شده است. از طرف دیگر در این گیاه به دلیل قدرت رقابتی کم، بیشتر فضاهای خالی توسط علف‌های هرز اشغال می‌شود که این امر سبب می‌شود گیاه نتواند تولید شاخه فرعی بکند.

جدول ٤- اثر طول دوره تداخل علف‌های هرز بر تعداد شاخه جانبی، تعداد چتر در بوته و عملکرد بیولوژیکی زیره سبز در دو روش کشت دیم و آبی

Table 4. The effect of weed interference duration on lateral branch number, the number of umbel and biological yield of cumin in rainfed and irrigated conditions

طول دوره تداخل (روز بعد از سبز شدن) Weed interference(Day after emergence)	تعداد شاخه جانبی Number of lateral branch		تعداد چتر در بوته Number of umbels		عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم در هکتار) Biological yield (kg ha^{-1})	
	آبی * Irrigated	دیم Rainfed	آبی * Irrigated	دیم Rainfed	آبی * Irrigated	دیم Rainfed
0(weed free)	3.13 a	3.50 a	22.6 a	20.6 a	2060 a	1493 a
15	3.10 a	2.91 b	22.3 ab	19.5 ab	1786 b	1393 a
30	2.80 b	2.70 b	21.9 abc	18.5 b	1756 b	1340 ab
45	2.66 bc	2.40 c	21.3 abc	18.2 b	1660 b	1266 bc
60	2.40 cd	2.20 cd	19.2 d	16.2 c	1650 b	1120 cd

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون اختلاف آماری معنی‌داری با هم ندارند (α=۰/۰۵، FLSD)

* نتایج مقایسات میانگین بر اساس برش دهی اثر متقابل طول دوره تداخل در دو نظام کاشت انجام شده است.

Values followed by the same letter within the same columns do not differ significantly at p = 5% based on FLSD.
* mean comparisons are based on interaction slicing weed interference duration at two cultivation system.

تعداد چتر در بوته زیره سبز: نتایج تجزیه واریانس داده‌های آزمایش، بیانگر تأثیر معنی‌دار نوع کشت بر تعداد چتر در بوته زیره سبز بود (P≤۰/۰۵، جدول ۱). با توجه به نتایج مقایسه میانگین داده‌ها، بیشترین تعداد چتر در بوته (۹/۱۷) در شرایط آبی به دست آمد. تعداد چتر و چترک در گیاه به مقدار زیادی به عواملی که برای رشد سریع گیاه مناسب هستند، به خصوص عناصر غذایی و رطوبت کافی وابسته است. با اعمال تنش خشکی و کاهش آب آبیاری این عوامل به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابند. این کاهش به‌دلیل ریزش گل و سقط دانه‌های تازه تشکیل شده است که باعث کاهش در تعداد چتر می‌شود (۱۸).

بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌های آزمایش، اثر متقابل نوع کشت و طول دوره رقابت با علف هرز بر تعداد چتر در بوته زیره سبز معنی‌دار شد (P≤۰/۰۱)، جدول ۱). بیشترین تعداد چتر در بوته در هر دو شرایط کشت دیم و آبی در تیمار وجین کامل علف‌های هرز مشاهده شد. در هر دو سیستم کاشت، افزایش طول دوره‌های تداخل سبب کاهش تعداد چتر در بوته زیره سبز شد به طوری که کمترین تعداد چتر در بوته در تیمار بدون وجین زیره سبز به دست آمد. اگرچه تداخل تا ۱۵ روز بعد از سبز شدن سبب کاهش تعداد چتر در بوته شد اما این کاهش اختلاف آماری معنی‌داری با تیمار عاری از علف هرز نداشت (جدول ۴). کاهش تعداد چتر در بوته با افزایش طول دوره رقابت در زیره سبز به دلیل کاهش تولید شاخه‌های جانبی باشد. در شرایط رقابت، گیاه زراعی سعی در افزایش ارتفاع خود دارد که این امر سبب می‌شود بخش بیشتری از مواد فتوسنتزی صرف افزایش ارتفاع شود و به این دلیل که زیره سبز به فتوپریود و دما حساسیت زیادی دارد با گرم‌تر شدن هوا در اوایل اردیبهشت گیاه سریعاً به مرحله گلدهی می‌رود که این امر سبب توقف تولید شاخه‌های جانبی خواهد شد که در نهایت با کاهش تعداد چتر در بوته همراه خواهد گردید این نتایج با یافته‌های که نشان دادند تداخل علف‌های هرز تا سه هفته بعد از شدن سبب کاهش معنی‌دار تعداد چتر در بوته می‌شود همخوانی دارد (۵, ۱۵, ۱۶, ۲۳, ۲۵, ۲۷).

تعداد دانه در چتر زیره سبز: با توجه به مقایسه میانگین داده‌ها، کشت آبی زیره سبز باعث افزایش

معنی‌دار تعداد دانه در چتر در مقایسه با کشت دیم گردید. متوسط تعداد دانه در چتر در شرایط کشت آبی و دیم به‌ترتیب برابر با ۱۴/۱۷ و ۱۳/۰۷ عدد بود (جدول ۲). متوسط تعداد دانه در چتر زیره سبز ۱۱ عدد گزارش شده است که این عدد به عوامل مختلف زراعی وابسته است و بسته به شرایط تغییر می‌کند (۱۳). محدودیت آبی در طول مراحل زایشی از طریق اختلال در عمل گرده‌افشانی و کوتاه کردن طول دوره‌ی آن موجب کاهش تعداد دانه‌های تولیدی می‌شود. کاهش تعداد دانه در زمان برداشت در مرحله رسیدگی کامل به دلیل ریزش دانه‌ها در این مرحله می‌باشد (۹).

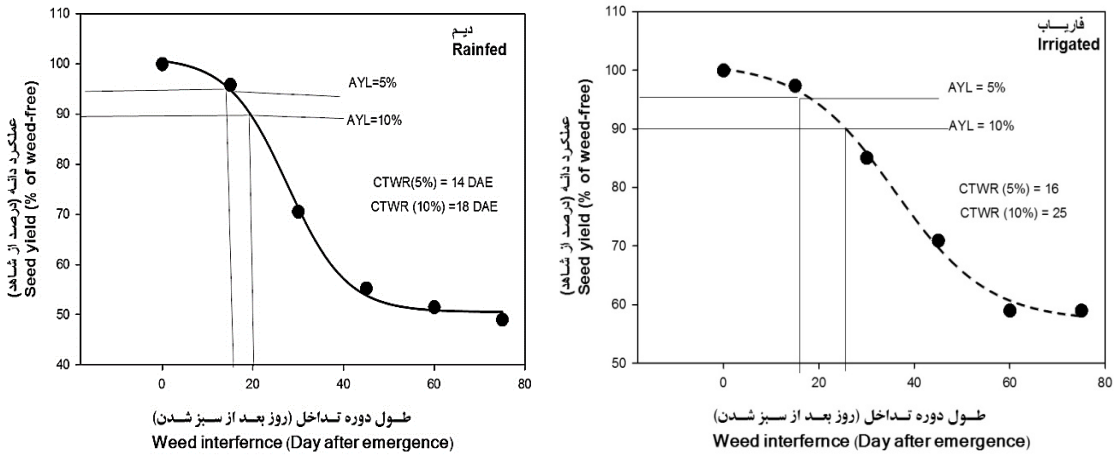
افزایش طول دوره‌های تداخل باعث کاهش تعداد دانه در چتر شد. بیشترین تعداد دانه در چتر در تیمار وجین کامل مشاهده شد که تفاوت آماری معنی‌داری با تیمار رقابت با علف‌های هرز تا ۱۵ روز پس از سبز شدن محصول نداشت. کمترین تعداد دانه در چتر به تیمار بدون وجین اختصاص یافت (جدول ۳.) علت کاهش تعداد دانه در چتر را می‌توان چنین بیان کرد که احتمالاً با افزایش سایه‌اندازی علف‌های هرز و در نتیجه کاهش فتوسنتز و به دنبال آن کاهش تجمع ماده خشک، مواد کمتری به دانه‌ها اختصاص داده می‌شود و رقابت بین دانه‌ها برای جذب بیشتر مواد فتوسنتزی باعث می‌شود تا دانه‌هایی که به عنوان مخزن قوی‌تر عمل می‌کنند مانع از رشد دانه‌هایی شوند که دارای قدرت کمتری در جذب مواد هستند.

عملکرد دانه زیره سبز: نتایج تجزیه واریانس داده‌های آزمایش نشان داد که اثر نوع کشت بر عملکرد دانه زیره سبز در سطح آماری یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). با توجه به نتایج مقایسه میانگین داده‌ها، عملکرد دانه زیره سبز در کشت آبی به‌طور معنی‌داری بیشتر از کشت دیم بود. عملکرد زیره سبز در شرایط کشت آبی و دیم به ترتیب برابر با ۷۰۳ و ۵۹۹ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول ۲). کاهش قابل توجه تعداد چتر در بوته و تعداد دانه در چتر در واکنش به تنش خشکی ناشی از کشت دیم زیره سبز، مهم‌ترین عامل کاهش معنی‌دار عملکرد دانه زیره سبز در شرایط کشت دیم نسبت به کشت آبی می‌باشد. کاهش سرعت سوخت و ساز کربن، کاهش میزان هدایت روزنه‌ای و کاهش جذب آب در اثر کاهش رشد ریشه از عوامل دخیل در کاهش عملکرد در شرایط تنش خشکی شناخته شده‌اند (۶). در شرایط آبیاری کامل، میزان فتوسنتز و تولید مواد پرورده افزایش‌یافته و در نتیجه از طریق افزایش سرعت پر شدن دانه، وزن دانه و در نهایت عملکرد آن افزایش می‌یابد. تنش خشکی در گیاه با کاهش آب برگ و در نتیجه بسته شدن روزنه‌ها و افت فتوسنتز از یک سو و متأثر کردن فعالیت‌های آنزیمی و فرآیندهای مربوطه از سوی دیگر، موجب افت عملکرد دانه می‌شود (۲۶).

دوره تداخل با علف‌های هرز، تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه زیره سبز در سطح آماری یک درصد داشت (جدول ۱). بیشترین و کمترین عملکرد دانه زیره سبز به‌ترتیب در تیمارهای وجین کامل و بدون وجین علف‌های هرز مشاهده شد. با افزایش طول دوره‌های بدون وجین (تداخل)، عملکرد دانه به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. تفاوت بین تیمارهای رقابت علف‌های هرز تا ۴۵، ۶۰ روز پس از سبز شدن و تداخل کامل از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۲) نبود تفاوت معنی‌دار بین این تیمارها بیانگر این مطلب است که زیره سبزتوانایی رقابتی کمی با علف‌های هرز خصوصاً در اوایل دوره رشد دارد و عدم کنترل علف‌های هرز در اوایل دوره رشد اثرات منفی بر عملکرد دانه دارد و کنترل بعد از این زمان نمی‌تواند سبب بهبود رشد و عملکرد گیاه شود لذا کنترل قبل از این دوره ضروری است. عملکرد دانه در تیمار تداخل

با علف‌های هرز تا ۱۵ روز پس از سبز شدن، تفاوت معنی‌داری با تیمار وجین کامل علف‌های هرز نداشت.

نتایج برازش مدل لجستیک سه پارامتری نیز نشان داد که طول دوره تداخل اثر معنی‌داری بر درصد کاهش عملکرد دانه دارد. ضرایب مدل در جدول ۵ و شکل ۲ نمایش داده شده است. بر اساس مقادیر ۵ و ۱۰ درصد کاهش قابل قبول عملکرد برای تعیین شروع دوره بحرانی رقابت، زمان بحرانی کنترل علف‌های هرز در دو شرایط دیم و آبی ۱۴ و ۱۶ روز بعد از سبز شدن برای ۵ درصد کاهش عملکرد و ۱۸ و ۲۵ روز بعد از سبز شدن برای ۱۰درصد کاهش عملکرد به دست آمد. علاوه بر این در شرایط کشت دیم شروع کاهش عملکرد زودتر حادث شده است (۲۸ روز بعد از سبز شدن در حالی‌که شروع کاهش عملکرد در کشت آبی تا روز ۲۸ بعد از سبز شدن به تعویق افتاده است (جدول ۵ و شکل ۲). زارعی(۲۰۱۹) گزارش کرد در شرایط کشت ارگانیک زیره سبز تأخیر در کنترل علف‌های هرز تا هفته چهارم کاهش معنی‌داری را در عملکرد اقتصادی نسبت به تداخل تا هفته دوم نداشت. اما در شرایط کشت رایج کنترل علف‌های هرز بعد از دو هفته از سبز شدن باید صورت می‌گرفت و تأخیر در کنترل علف‌های هرز تا هفته چهارم سبب کاهش معنی‌دار اقتصادی شد. ایشان گزارش کرد در شرایط کشت رایج شروع کاهش عملکرد زودتر حادث شده است (۱۱ روز بعد از سبز شدن) در حالی که شروع کاهش عملکرد در کشت ارگانیک تا ۱۷/۵۱ روز بعد از سبز شدن به تعویق افتاده است (۲۷). در ذرت نیز گزارش شده است که تداخل در کل طول فصل رشد علف‌های هرز سبب کاهش شدید عملکرد می‌شود و زمان بحرانی کنترل علف‌های هرز با شرط کاهش قابل قبول ۵ یا ۱۰ درصد عملکرد ذرت ۵ و ۱۷ روز بعد از کاشت برای سال اول مطالعه و از ۱۳ تا ۲۳ روز بعد از سبز شدن در سال دوم مطالعه بود (۲۱).



شکل ۲- اثر طول دوره تداخل علف‌های هرز بر کاهش عملکرد زیره سبز در شرایط دیم و آبی(AYL کاهش قابل قبول عملکرد و CTWR زمان بحرانی برای حذف علف‌های هرز می‌باشد)

Figure 2. The effect of weed interference duration on Cumin yield reduction in irrigated and rainfed condition (AYL, acceptable yield loss and CTWR, critical timing for weed removal)

جدول ۵- مقادیر پارامترهای رگرسیون غیرخطی تخمین زده شده و مقادیر انحراف معیار برای کاهش عملکرد زیره سبز (درصد کاهش نسبت به کنترل) در شرایط دیم و آبی

Table 5. Nonlinear regression estimated parameters and standard deviation values for Cumin yield reduction (% of weed-free yield) in irrigated and rainfed condition

روش کشت Cultivation system	F	K	D	X*
آبی Irrigated	2.34±2.2	0.103±0.21	-0.06±0.11	28.05±2.2
دیم Rainfed	2.02±0.05	0.152±0.03	-0.05±0.08	23.2±0.53

*x زمان شروع کاهش عملکرد (روز) Time of yield loss started (day)

عملکرد بیولوژیک زیره سبز: نوع کشت، طول دوره رقابت و اثر متقابل نوع کشت و دوره رقابت علف هرز بر عملکرد بیولوژیک زیره سبز در سطح آماری یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). در هر دو شرایط کشت آبی و دیم، بالاترین عملکرد بیولوژیک زیره سبز در تیمار وجین کامل علف‌های هرز مشاهده گردید. در شرایط کشت آبی، عملکرد بیولوژیک زیره سبز در تیمار وجین کامل علف‌های هرز از اختلاف معنی‌دار نسبت به سایر تیمارها برخوردار بود. این در حالی است که در کشت دیم، تفاوت معنی‌داری بین تیمار وجین کامل علف‌های هرز با تیمار ۱۵ روز بدون وجین علف‌های هرز و همچنین تیمار ۳۰ روز بدون وجین علف‌های هرز وجود نداشت. کمترین عملکرد بیولوژیک در هر دو شرایط دیم و آبی در تیمار بدون وجین حاصل گردید (جدول ۴). کاهش رشد رویشی (ارتفاع بوته و تعداد شاخه فرعی در بوته) و همچنین کاهش عملکرد و اجزای عملکرد دانه (تعداد چتر در بوته و تعداد دانه در چتر) به دلیل اثرات منفی ناشی از تنش خشکی عامل اصلی کاهش عملکرد بیولوژیک زیره سبز در شرایط دیم می‌باشد. گزارش شده است که در شرایط تنش کمبود آب، کاهش عملکرد بیولوژیک می‌تواند به دلیل کاهش فشار آماس سلول و یا ناشی از کاهش سطح برگ گیاه باشد. در مجموع، می‌توان گفت مقدار فتوسنتز خالص کمتر و همچنین کاهش هدایت روزنه‌ای و مقدار کلروفیل کمتر در شرایط تنش می‌تواند منجر به تولید مقدار کمتری بیوماس شود (۱۴). گزارش شده است تداخل کامل علف‌های هرز در سیستم کاشت رایج در مقایسه با عدم تداخل علف‌های هرز کاهش ۳۸/۱۵ درصدی عملکرد بیولوژیکی را موجب می‌گردد در حالی که این مقدار کاهش در سیستم کاشت ارگانیک ۲۸/۴۷ درصد گزارش شده است. اگرچه در همه دوره‌های تداخل درصد کاهش عملکرد بیولوژیک در سیستم کاشت رایج بیشتر بود اما بیشترین تفاوت درصد کاهش در طول دوره تداخل ۴ هفته بعد از سبز شدن مشاهده شد (۲۷).

نتیجه‌گیری کلی

در مجموع نتایج آزمایش نشان داد که در کشت آبی تراکم علف‌های هرز و وزن خشک علف‌های هرز، دانه در چتر و عملکرد اقتصادی نسبت به کشت دیم بیشتر بود. با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز، تراکم و وزن خشک علف‌های هرز افزایش و عملکرد و اجزای عملکرد زیره سبز به صورت خطی و معنی‌داری کاهش پیدا کرد که این میزان کاهش در شرایط دیم بیشتر از آبی بود. در مجموع شروع خسارت علف‌های هرزدر کشت دیم از ۲۳ روز بعد از سبز شدن و در کشت آبی از ۲۸ روز بعد از سبز شدن بود. در شرایط آب و هوایی منطقه مورد مطالعه جهت حصول عملکرد اقتصادی مناسب کنترل علف‌های هرز در زمان‌های یاد شده ضروری می‌باشد.

منابع

1. Aminpour, R., and Mousavi, S.-F. 1997. The Effects of number of irrigations on development stages, yield and yield components of Cumin. J. Water. Soil Sci., 1(1): 1-8. (In Persian).
2. Anonymus. 2019. Production of cumin increased in Sabzevar. 25/1/2019. (In Persian).
3. Armin, M., and Miri, H.R. 2014. Effects of glycine betaine application on quantitative and qualitative yield of cumin under irrigated and rain-fed cultivation. J. Essent. Oil Bear. Plant., 17(4): 708-716.
4. Asghari, M. and Armin, M. 2015 .Effect of weed interference in different agronomic managements on grain yield and yield components of chickpea (*Cicer arietinum* L.). J. Crop Ecophysiol., 8: 407-422. (In Persian).
5. Birla, L. 2014. Weed Management in Cumin *(Cuminum cyminum* L.). Rajmata Vijayaraje Scindia Krishi Vishwavidyalaya. Ph.D.
6. Fathi, A., and Tari, D.B. 2016. Effect of drought stress and its mechanism in plants. Inter. J. Life Sci. 10(1): 1-6.
7. Ghorbani, R., Koocheki, A., Hosseini, A., Jahani, M., Asadi, G., Aghel, H., and Mohammad Abadi, A. 2011. Effects of planting date, time and methods of weed control on weed density and biomass in cumin fields. Iran. J. Field Crops Res., 8(1):120-127. (In Persian).
8. Harker, K.N., Blackshaw, R.E., and Clayton, G.W. 2001 .Timing weed removal in field pea *(Pisum sativum*). Weed Technol., 15(2): 277-283.
9. Heidari, N., Pouryousef, M., Tavakkoli., A., and Saba, J. 2012. Effect of drought stress and harvesting date on yield and essential oil production of anise (*Pimpinella anisum* L.). Iran. J. Med. Aromatic Plant., 28(1): 121-130. (In Persian).
10. Heshmatnia, M., and Armin, M. 2016. Effects of weed interference duration on yield and yield components of chickpea (*Cicer arietinum*) in two different production system. J. Crop Prod., 9(1): 25-47. (In Persian).
11. Hosseini, A., Kouchaki, A.R., and Nasiri, M.M. 2006. Critical period of weed control in cumin (*Cuminum cyminum*). Iranian J. Agric. Res.4(1): 23-44. (In Persian).
12. Kafi, M. 2002. Cumin (*Cuminum cyminum*): Production Technologyand Processing. Ferdowsi University of Mashhad Press. 195 pp. (In Persian).
13. Kafi, M., Rashed Mohassel, M.H., Koocheki, A., and Molafilabi, A. 2002. Cumin, technology and processing. Ferdowsi University of Mashhad. 195. (In Persian).
14. Li, X., and Liu, F. 2016 .Drought stress memory and drought stress tolerance in plants: biochemical and molecular basis. 17-44. In Drought Stress Memory and Drought Stress Tolerance in Plants: Biochemical and Molecular Basis. Springer.
15. Mehriya, M., Yadav, R., Jangir, R., and Poonia, B. 2007. Effect of crop-weed competition on seed yield and quality of cumin (*Cuminum cyminum* L.). India. J. Weed Sci., 39(12): 104-108.
16. Mehriya, M., Yadav, R., and Mahaveer, P. 2013. Effect of crop-weed competition on growth, yield, nitrogen uptake and water-use efficiency of cumin (*Cuminum cyminum* L.). J. Elect. Engin., 31: 2B. 911-915.
17. Nazarian, H., Amoi, A.M., and Pourfiteh, F.G. 2015. Entrepreneurial package of cumin production. Tehran. 99P. (In Persian).
18. Pouryousef, M. 2015. Effects of terminal drought stress and harvesting time on seed yield and essential oil content of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Iran. J. Med. Plant., 30(6): 25-39. (In Persian).
19. Rebey, I.B., Jabri-Karoui, I., Hamrouni-Sellami, I., Bourgou, S., Limam, F., and Marzouk, B. 2012. Effect of drought on the biochemical composition and antioxidant activities of cumin (*Cuminum cyminum* L.) seeds. India. Crop Prod., 36(1): 238-245.
20. Röhrig, M., and Stützel, H. 2001. Canopy development of *Chenopodium album* in pure and mixed stands. Weed Res., 41(2): 111-128.

21. Safdar, M.E., Tanveer, A., Khaliq, A., and Maqbool, R. 2016. Critical competition period of parthenium weed (*Parthenium hysterophorus* L.) in maize. Crop Protect., 80: 101-107.
22. Sharif, P., Seyedsalehi, M., Paladino, O., Van Damme, P., Sillanpää, M., Sharifi, A., and Technology. 2017. Effect of drought and salinity stresses on morphological and physiological characteristics of canola. Int. J. Environ. Sci., 4: 1-8.
23. Singh, R., and Saxena, A. 2013. Weed dynamics and critical period of crop weed competition in cumin (*Cuminum cyminum*) under arid region of Rajasthan. J. Spices Arom. Crop. 22(2): 165-169.
24. Yadav, A., Patel, J., Mehta, R., and Meena, T. 2012. Growth, yields and economics of cumin (*Cuminum cyminum* L.) production as affected by weed management practices. Int. J. Seed Spices., 2: 27-33.
25. Yadav, R., and Dahama, A. 2003. Effect of planting date, irrigation andweed-control method on yield and and water-use efficiency of cumin (*Cuminum cyminum*). Indian J. Agri. Sci., 73: 9. 494-496.
26. Yazdani Chamheidary, Y., Ramroudi, M., and Asgharipour, M.R. 2014. Evaluation the effects of drought stress on yield, yield components and quality of (*Cuminum cyminum* L.) under Fe and Zn foliar spraying conditions. Applied Res. Plant Ecophysiol., 1(3): 81-96 (In Persian).
27. Zarei, M. 2019. The effect of weed interference on yield and yield components ofcumin in conventional and organic conditions. Sabzevar branch, Islamic Azad university. M.Sc. (In Persian).