

تأثیر تنش کم آبی بر تعدادی از صفات در گیاه دارویی کاسنی (*Cichorium intybus* L.) تحت تراکم های مختلف گیاهی

مهدی طاهری اصغری^{۱*}

۱- دانشگاه پیام نور مرکز خدابنده؛ m_t_a135970@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی تأثیر تراکم های مختلف گیاهی و تنش کم آبی بر عملکرد کامفرول در گیاه دارویی کاسنی، این تحقیق در سال ۱۳۸۵ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان انجام گرفت. آزمایش مزرعه‌ای به صورت کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی با ۴ تکرار اجرا گردید. تیمارهای مورد بررسی شامل دورآبیاری ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلیمتر تبخیر از سطح تشتک تبخیر و تراکم گیاهی به ترتیب با ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ گیاه در متر مربع بودند. نتایج آزمایش نشان داد که اثر تنش کم آبی بر عملکرد کامفرول، عملکرد برگ، عملکرد ساقه، عملکرد بیولوژیک، تعداد شاخه فرعی، تعداد برگ و تعداد آکن در سطح ۱ درصد، بر طول ریشه در سطح ۵ درصد و بر قطر ریشه و ارتفاع گیاه معنی دار نبود. مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین میزان صفات فوق از دور آبیاری ۵۰ میلیمتر تبخیر به دست آمدند. همچنین اثر تراکم گیاهی بر عملکرد کامفرول، درصد کامفرول، عملکرد برگ، عملکرد ساقه، تعداد شاخه فرعی، تعداد برگ و تعداد آکن و طول ریشه در سطح ۱ درصد و بر عملکرد بیولوژیک، ارتفاع گیاه و قطر ریشه معنی دار نبود. مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین عملکرد کامفرول، عملکرد برگ، عملکرد ساقه، عملکرد بیولوژیک، قطر ریشه و ارتفاع گیاه از تراکم ۱۵ گیاه در مترمربع و بیشترین طول ریشه، تعداد برگ و تعداد آکن از تراکم ۶ بوته در مترمربع به دست آمدند. نتایج این آزمایش نشان داد بیشترین عملکرد کامفرول از تراکم گیاهی ۱۵ بوته در متر مربع و دورآبیاری ۵۰ میلیمتر تبخیر به دست آمد و همچنین تنش کم آبی عملکرد این ماده را به شدت کاهش داد.

واژه های کلیدی: کاسنی، تراکم گیاهی، تنش کم آبی و کامفرول.

مقدمه

به دلیل داشتن ماده موثره از اهمیت بسزایی در صنایع داروسازی برخوردار می باشد که از آن به عنوان تقویت کننده معده، مدر، صفرا بر، تب بر و تصفیه کننده خون استفاده می گردد (Barry, 1998). ترکیب اصلی موجود در اسانس این گیاه دارویی کامفرول نام دارد. دکتر آلیسون میشل، متخصص شیمی مواد غذایی در دانشگاه کالیفرنیا و

کاسنی با نام علمی *Cichorium intybus*، از خانواده‌ی گل مینا (Compositae) که گیاهی علفی است و ارتفاع آن به طور متوسط به یک متر می رسد که در این گیاه اندام هایی غوزه ای شکل در زیر گل ها وجود دارد که میوه ها در داخل آن ها قرار می گیرند که به این اندام ها آکن گفته می شود (Ryder, 1999). گیاه دارویی کاسنی

۱- آدرس نویسنده مسئول: شهرستان خدابنده، دانشگاه پیام نور مرکز خدابنده.

* دریافت: ۸۹/۵/۲۰ و پذیرش: ۸۹/۸/۳

یافت ولی عملکرد کامفرول و ارتفاع با افزایش تراکم نیز افزایش پیدا کرد (Rees and Harborne, 1985). نتایج تحقیقات موزن و همکاران (۱۳۸۵) بر روی گیاه دارویی کدوی تخمه کاغذی نیز نشان داد که ارتفاع با افزایش تراکم با افزایش مواجه گردید. بنابراین تنش خشکی به دلیل کاهش آب در بافت خاک و فعال نمودن مکانیزم های در گیاه که با مصرف انرژی همراه می باشد و از طرفی تراکم گیاهی به منظور پوشش مناسب برای دریافت نور و فتوسنتز در جهت تولید اسیمیلات ها و افزایش بیوماس، از تأثیرات ویژه ای بر روی صفات مرفولوژیک و فیزیولوژیک گیاه برخوردار می باشند. بنابراین این تحقیق با هدف بررسی عوامل به زراعی فوق بر عملکرد کمی و کیفی کاسنی به اجرا در آمد.

مواد و روش ها

این تحقیق در سال ۱۳۸۵ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان انجام گرفت. تاکستان از لحاظ مشخصات جغرافیایی در عرض جغرافیایی ۳۶°۳' درجه و طول جغرافیایی ۴۹°۴۲' درجه و ۱۲۸۳/۴ متر ارتفاع از سطح دریا می باشد. آزمایش مزرعه ای به صورت کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی با ۴ تکرار اجرا گردید. تیمارهای مورد بررسی شامل دورآبیاری ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلیمتر تبخیر از سطح تشتک تبخیر کلاس A در کرت های اصلی و تراکم گیاهی به ترتیب با ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ گیاه در متر مربع در کرت های فرعی بودند. در طی دوره رشد گیاه اقدامات لازم جهت مبارزه با علف های هرز، تنک کردن و مبارزه با آفات و بیماری ها صورت گرفت. در پایان دوره رشد از هر کرت، دو خط از طرفین حذف و از ابتدا و انتهای هر کرت نیم متر به عنوان حاشیه در نظر گرفته و تعداد ۱۰ بوته انتخاب گردید. شاخه های فرعی، تعداد برگ، تعداد آکن در ساقه اصلی، تعداد آکن در شاخه فرعی و تعداد آکن کل شمارش و سپس طول و قطر ریشه و ارتفاع گیاه

همکارانش می گویند دو نوع فلاونوئید موسوم به کورسیتین (Quercetin) و کامفرول (Kaempferol) در گیاهان خشک شده ای که به روش ارگانیک، به عمل آمده اند، وجود دارد که به طرز معنی داری از انواع معمولی، بهتر هستند. این دانشمندان همچنین، میزان این فلاونوئیدها را در انواع ارگانیک به ترتیب، ۷۹ درصد و ۹۷ درصد بالاتر از انواع معمولی ارزیابی کرده اند که میزان قابل توجهی به حساب می آید (Mitchell et al., 2006). کمبود آب از مهمترین مشکلات مناطق خشک و نیمه خشک می باشد که بر روی رشد و نمو گیاهان اثر می گذارد. کاهش مقدار آب در دسترس گیاه منجر به تنش خشکی و بروز تغییرات نامناسب مرفولوژیک و فیزیولوژیک در گیاه می گردد. خسارت وارده به گیاهان زراعی در اثر تنش های حرارتی، خشکی و شوری در سطح جهان گسترده تر می باشد (Aliabadi Farahani et al., 2008). کارایی جذب انرژی تابشی که به یک محصول می تابد نیاز به سطح برگ کافی دارد که به طور یکنواخت توزیع شده باشد به طوری که سطح زمین را کاملاً بپوشاند. این هدف با تغییر تراکم بوته ها و توزیع آن ها روی سطح خاک میسر است که افزایش تراکم موجب کوچک و ضعیف شدن ساقه ها و غالباً بلند شدن گیاه می گردد (کوچکی، ۱۳۷۶). Arshi و همکاران (۲۰۰۵) در تحقیقات خود بر روی کاسنی به این نتیجه دست یافتند که تنش خشکی سبب کاهش عملکرد کامفرول و بیولوژیک و تعداد آکن در گیاه گردید و همچنین تعداد شاخه فرعی و تعداد برگ را نیز به شدت کاهش داد. نتایج حاصل از آزمایشات علی آبادی فراهانی و همکاران (۱۳۸۶) بر روی گشنیز و رحمانی و همکاران (۱۳۸۶) بر روی همیشه بهار نیز بیان گر کاهش عملکرد بیولوژیک، ارتفاع، طول ریشه، تعداد شاخه فرعی و قطر ریشه در شرایط تنش می باشد. همچنین در آزمایشی بر روی کاسنی ۵ تراکم بوته به ترتیب با ۴، ۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰ بوته در مترمربع به کار برده شد. نتایج این تحقیق نشان داد که با افزایش تراکم تعداد برگ، تعداد آکن در تک بوته و تعداد شاخه فرعی کاهش

بالن ژوژه ده میلی لیتر با متانول به حجم رسانده شد. ۲۰ میکرو لیتر آن سه بار در طول موج ۳۷۰ نانومتر تزریق گردید تا منحنیهای مربوط به هر تیمار بدست آید. سپس نمودارها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. اطلاعات حاصل از طریق برنامه آماری Mstac مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و میانگین ها از طریق آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج آزمایش نشان داد که اثر تنش کم آبی بر عملکرد کامفرول، عملکرد بیولوژیک، تعداد شاخه فرعی، تعداد برگ، تعداد آکن در ساقه، تعداد آکن کل، تعداد آکن در شاخه فرعی و وزن خشک برگ و ساقه در سطح ۱ درصد، بر طول ریشه در سطح ۵ درصد و بر قطر ریشه و ارتفاع گیاه معنی دار نبود (جدول-۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین تعداد شاخه فرعی، تعداد برگ، تعداد آکن در ساقه و تعداد آکن کل به ترتیب با ۱۰/۷، ۱۶/۸، ۹۳/۲ و ۱۳۵، ارتفاع گیاه، قطر و طول ریشه به ترتیب با ۱۱۹/۲، ۲/۲ و ۲۳ سانتی متر و عملکرد کامفرول، عملکرد بیولوژیک، وزن خشک برگ و ساقه به ترتیب با ۴/۵۲، ۵۲۲۶، ۱۸۴۱ و ۱۹۷۰۸ کیلوگرم در هکتار از دور آبیاری ۵۰ میلیمتر تبخیر به دست آمدند (جدول-۲). اثر تراکم گیاهی بر عملکرد کامفرول، تعداد شاخه فرعی، تعداد برگ، تعداد آکن کل، وزن خشک برگ و ساقه تعداد آکن در شاخه فرعی و طول ریشه در سطح ۱ درصد، بر تعداد آکن در ساقه در سطح ۵ درصد و بر عملکرد بیولوژیک، ارتفاع گیاه و قطر ریشه معنی دار نبود (جدول-۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین ارتفاع گیاه و قطر ریشه به ترتیب با ۱۱۶/۳ و ۲/۲ سانتی متر و عملکرد کامفرول، عملکرد بیولوژیک، وزن خشک برگ و ساقه به ترتیب با ۵/۵، ۵۸۹۸، ۱۹۷۸ و ۲۱۸۷۰ کیلوگرم در هکتار از تراکم ۱۵ گیاه در مترمربع و بیشترین تعداد آکن در شاخه فرعی، تعداد شاخه فرعی، تعداد آکن در ساقه

تعیین گردید. سپس برگ ها، ساقه ها و دیگر اجزاء نمونه های فوق به طور مجزا، جدا گردیدند و به مدت ۴۸ ساعت و در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد در آن قرار گرفتند. بعد از خشک شدن، نمونه ها به دقت توزین و وزن خشک ساقه و برگ محاسبه و از مجموع وزن خشک این دو صفت و وزن خشک دیگر اجزاء، عملکرد بیولوژیک تعیین شد.

تعیین عملکرد ماده فلاونوئید کامفرول :

برای بدست آوردن و جداسازی فلاونوئید کامفرول از دستگاه HPLC نوع KNAUER با دکتور UV2600 در طول موج ۳۷۰ نانومتر و ستون C18 با شرایط زیر استفاده گردید:

Column : nucleosil 100 – C18 (125*4) 5 µm
 Temperature : ambient
 Injection amount : 20 µ m
 Flow rate : 1 ml\min
 Mobile phase : methanol (A) , 0/5 % V\V
 orthophosphoric acid aqase 0/5 % V\V (B)

جهت بدست آوردن منحنی استاندارد کامفرول ابتدا ۰/۷ میلی گرم از ماده کامفرول را با ترازوی با دقت ۰/۱ میلی گرم توزین کرده و سپس در یک بالن ژوژه ده میلی لیتری با متانول به حجم رسانده و سپس سه بار ۵، ۱۰، ۱۵ میکرو لیتر از این محلول در طول موج ۳۷۰ نانومتر به دستگاه HPLC تزریق شد. پس از بدست آوردن نمودارهای هر یک، از میانگین سطح نمودارهای بدست آمده از دستگاه HPLC مقادیر تزریق شده محاسبه گردید و منحنی استاندارد رسم شد. پس از بدست آوردن منحنیهای هر تیمار، با مقایسه با منحنی استاندارد مقدار ماده موثره اندازه گیری و تبدیل به کیلوگرم در هکتار گردید (حقی و پیرعلی، ۱۳۸۰). جهت تعیین مقدار این فلاونوئید در برگ گیاه کاسنی ۱۵۱ میلی گرم پودر برگ گیاه کاسنی را با ۸ میلی لیتر متانول اسیدی (متانول و اسید کلریدریک غلیظ به نسبت ۱:۷) به مدت یک ساعت رفلاکس داده شد. پس از سرد شدن فیلتر گردید و در یک

اصلی تبخیر و تعرق در گیاه هستند، می‌کاهد و همچنین روزنه‌هایش نیمه بسته یا بسته می‌گردد و این موضوع موجب کاهش جذب CO_2 می‌شود و از طرفی گیاه برای جذب آب، انرژی زیادی مصرف می‌نماید. همچنین گیاه در هنگام تنش، سطح برگ خود را کاهش داده و این امر سبب کاهش تولید مواد فتوسنتزی می‌گردد. با کاهش مواد فتوسنتزی وزن خشک برگ و ساقه کاهش می‌یابد. این نتیجه با نتایج کاظمی سعید (۱۳۸۱) مطابقت داشت. با کاهش مواد فتوسنتزی عملکرد برگ کاهش می‌یابد و عملکرد کامفرول که قسمتی از عملکرد برگ می‌باشد نیز کاهش پیدا می‌کند. چون عملکرد کامفرول تابعی از عملکرد برگ می‌باشد، در شرایط تنش به علت کاهش شدید عملکرد برگ، عملکرد کامفرول با افت مواجه شد. این نتیجه با نتایج Arshi و همکاران (۲۰۰۵) و Aliabadi Farahani و همکاران (۲۰۰۸) مطابقت داشت. در شرایط بدون تنش ریشه‌ها توپر و قطورتر هستند در صورتی که در شرایط تنش با اینکه ریشه دارای طول نسبتاً مناسبی می‌باشد اما به دلیل اینکه نازک هستند، دارای وزن کمی نیز می‌باشند که موجب کاهش طول و قطر ریشه نسبت به شرایط بدون تنش می‌شود. این نتیجه در آزمایشات علی‌آبادی فراهانی و همکاران (۱۳۸۷) نیز به دست آمد. همچنین بیشترین تعداد آکن در شاخه فرعی، تعداد شاخه فرعی، تعداد برگ و تعداد آکن کل از تراکم ۶ بوته در متر مربع به دست آمدند زیرا در چنین تراکمی گیاه جهت حداکثر استفاده از تشعشعات خورشیدی و افزایش مواد فتوسنتزی بر شاخ و برگ خود می‌افزاید تا کمبود پوشش را جبران نماید مسلماً این دلیل سبب افزایش تعداد برگ و شاخه فرعی می‌گردد. با افزایش برگ نیز عملکرد کامفرول افزایش یافت که این چنین نتیجه‌ای در تحقیقات Rees و Harborne (۱۹۸۵) نیز به دست آمد. از طرفی افزایش تراکم موجب کوچک و ضعیف شدن ساقه‌ها و غالباً بلند شدن گیاه می‌گردد. در فواصل بسیار زیاد (کمترین تراکم) به دلیل وجود رقابت تعداد سلول مولد گل کمتری به وجود می‌آید به همین دلیل تعداد آکن کاهش

اصلی، تعداد برگ و تعداد آکن کل به ترتیب با ۳۹/۱، ۱۰/۹، ۱۱۹/۶، ۲۲ و ۱۷۱/۶ از تراکم ۶ بوته در مترمربع به دست آمدند. همچنین بیشترین طول ریشه به میزان ۲۵ سانتی‌متر از تراکم ۶ بوته در مترمربع به دست آمد که با تراکم ۹ بوته در مترمربع در یک گروه آماری قرار داشت (جدول-۳). اثر متقابل تنش کم آبی و تراکم گیاهی بر عملکرد کامفرول، عملکرد بیولوژیک، وزن خشک برگ و تعداد شاخه فرعی در سطح ۱ درصد، بر طول ریشه در سطح ۵ درصد و بر صفات دیگر معنی‌دار نبود (جدول-۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین قطر و طول ریشه و ارتفاع گیاه به ترتیب با ۲/۴، ۲۶ و ۱۴۸/۷ سانتی‌متر، بیشترین تعداد شاخه فرعی، تعداد برگ و تعداد آکن کل به ترتیب با ۲۶/۱، ۳۷/۴ و ۲۱۷ و وزن خشک برگ با ۸۷۳۳ کیلوگرم در هکتار از تیمارهای دورآبیاری ۵۰ میلی‌متر تبخیر و تراکم ۶ بوته در متر مربع به دست آمدند (جدول-۴). بیشترین تعداد آکن شاخه به میزان ۹۰/۸ و وزن خشک ساقه به میزان ۲۲۵۴ کیلوگرم در هکتار از تیمارهای دورآبیاری ۵۰ میلی‌متر تبخیر و ۶ بوته در مترمربع به دست آمدند که با تیمارهای دورآبیاری ۱۰۰ میلی‌متر تبخیر و ۶ بوته در مترمربع در یک گروه آماری قرار داشتند (جدول-۴). همچنین بیشترین تعداد آکن ساقه به میزان ۱۷۶/۲ از تیمارهای دورآبیاری ۵۰ میلی‌متر تبخیر و ۶ بوته در مترمربع به دست آمد که با تیمارهای دورآبیاری ۱۰۰ میلی‌متر تبخیر و ۶ بوته در مترمربع و تیمارهای دورآبیاری ۱۵۰ میلی‌متر تبخیر و ۶ بوته در مترمربع در یک گروه آماری قرار داشت و همچنین بیشترین عملکرد بیولوژیک به مقدار ۲۰۷۸۹ کیلوگرم در هکتار از دورآبیاری ۵۰ میلی‌متر تبخیر و تراکم ۱۲ بوته در مترمربع و بیشترین عملکرد کامفرول به میزان ۸/۸ کیلوگرم در هکتار از دورآبیاری ۵۰ میلی‌متر تبخیر و تراکم ۱۵ بوته در مترمربع به دست آمدند (جدول-۴). نتایج حاکی از آن است که تنش به شدت سبب کاهش عملکرد بیولوژیک، تعداد شاخه فرعی، تعداد برگ و تعداد آکن کل گردید، زیرا وقتی گیاه با خشکی مواجه شود، از شاخ و برگ خود که منابع

می یابد. هر چه رشد ادامه می یابد، رقابت بین گیاهان مجاور و حتی درون گیاهان تا زمان گلدهی و تشکیل میوه در آکن بیشتر می گردد. پس از این مرحله آکن ها و دانه های زیاد، سبب رقابت جهت دریافت مواد فتوسنتزی درگل آذین و میوه می گردد. این کاهش کارایی در تراکم کم نمایانگر رقابت بیشتر در درون گیاه می باشد که همین امر سبب کاهش آکن می شود. با افزایش تراکم به دلیل وجود رقابت در جذب آب، گیاه با افزایش قطر ریشه سطح تماس ریشه با خاک را برای افزایش جذب آب، افزایش می دهد. بنابراین قطر ریشه با افزایش تراکم بیشتر می شود ولی در تراکم کم به دلیل وجود مواد فتوسنتزی کافی گیاه قادر می باشد که طول ریشه خود را نیز افزایش دهد. در رابطه با اثرات متقابل دیده شد که بیشترین شاخه فرعی و طول و قطر ریشه از تیمارهای دورآبیاری ۵۰ میلیمتر تبخیر و ۶ بوته در مترمربع به دست آمدند زیرا در چنین شرایطی آب به حد کافی جهت رشد گیاه وجود دارد و گیاه برای جبران پوشش کم تعداد شاخه های خود را افزایش داد و از طرفی بر پیکره گیاه افزوده می گردد که با افزایش کانوپی، گیاه به سیستم ریشه ای قوی تر جهت جذب آب نیاز دارد که منجر به افزایش طول و قطر ریشه می گردد. همچنین بیشترین تعداد آکن شاخه فرعی از تیمارهای دورآبیاری ۵۰ میلیمتر تبخیر و ۶ بوته در مترمربع به دست آمد که با تیمارهای دورآبیاری ۱۰۰ میلیمتر تبخیر و ۶ بوته در مترمربع در یک گروه آماری قرار داشت زیرا به دلیل عدم پوشش کافی و جذب آب کم از بافت خاک نسبت به تراکم های دیگر توسط گیاه سبب شد که تعداد آکن شاخه فرعی در این دو سطح دورآبیاری با پوشش یکسان ۶ بوته در مترمربع در یک گروه آماری قرار گیرد.

جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر سطوح مختلف تنش کم آبی و تراکم گیاهی بر صفات مورد آزمون در گیاه دارویی کاسنی

میانگین مربعات												درجه آزادی	منابع تغییرات
عملکرد	عملکرد	تعداد شاخه	تعداد آکن در	تعداد آکن در	تعداد آکن	ارتفاع	وزن خشک	طول	تعداد	قطر	وزن خشک		
کامفرول	بیولوژیک	فرعی	شاخه فرعی	ساقه اصلی	کل گیاه	گیاه	ساقه	ریشه	برگ	ریشه	برگ		
۶/۶۲۵	۳۲۰/۵۰۱	۴۰۶/۱۶۷ **	۱۰۸/۲۹۹	۳۵۰۶/۷۲۲	۱۳۹۹۶/۴۱	۰/۱۰۲	۳۷۲۳/۱۵۴	۰/۰۰۰۱	۲۴۲۴/۷۴۳ *	۰/۰۷۹	۳۹۰۵/۴۳۳	۳	تکرار
۲۲۵/۱۳۰ **	۱۵۰۲۸/۷۲۲ **	۱۳۱۱۳/۱۸۸ **	۶۹۵/۷۷۱ **	۱۶۰۸۵۷۸/۳۹۶ **	۱۳۴۳۱۶۵/۶۸۸ **	۰/۰۳۲	۱۲۱۶۸/۴۱۶ **	۰/۰۱۲ *	۴۴۱۴/۵۲۱ **	۰/۷۶۶	۲۰۲۸۷۱/۹۱۷ **	۲	تنش کم آبی
۱/۳۸۰	۵۷۷/۹۰۸	۲۵/۴۳۸	۴۰/۸۸۲	۳۴۵۰۲/۳۶۸	۷۴۹۷۰/۶۶	۰/۰۳۹	۹۶۱/۳۳۲	۰/۰۰۱	۳۳۱/۴۹۳	۰/۲۴۶	۲۲۸۳/۶۴۱	۶	خطای a
۲۵/۷۰۸ **	۳۰۷/۷۱۴	۸۲۹۰ **	۲۰۳۵/۷۴۳ **	۹۴۸۵۶/۱۱۱ *	۳۴۱۰۶۰/۴۱ **	۰/۰۲۱	۱۹۴۵۷/۹۹۱ **	۰/۰۰۵ **	۱۱۰۸۸/۱۸۸ **	۰/۲۹۷	۲۷۳۴۰۰/۷۳۹ **	۳	تراکم گیاهی
۱۸/۳۴۴ **	۴۵۸۸/۰۸۲ **	۳۴۳/۴۳۸ **	۲۰/۰۷۶	۳۸۶۳۶/۴۲۴	۲۸۵۵۹/۵۷۶	۰/۰۳۶	۱۵۸/۷۸۴	۰/۰۰۰۱ *	۱۴۱/۱۸۸	۰/۰۶۷	۴۴۳۱۱/۲۰۳ **	۶	تنش کم آبی * تراکم گیاهی
۱/۳۰۴	۶۲۱/۵۸۶	۴۰/۹۹۵	۳۵/۶۳۲	۲۴۰۶۱/۵۷۹	۴۶۳۶۵/۸۷۳	۰/۰۳۱	۵۳۸/۳۱۶	۰/۰۰۰۱	۲۶۶/۹۸۴	۰/۱۱۱	۳۹۷۷/۷۶۱	۲۷	خطای b
۵/۵۸	۱۶/۳۷	۷/۱۳	۱۲/۹	۲۱/۵۲	۱۹/۸	۱۸/۴۸	۱۵/۱	۴/۹۵	۱۰/۱۳	۱۶/۰۲	۱۷/۲		ضریب تغییرات (%)

** معنی دار در سطح ۱ درصد، * معنی دار در سطح ۵ درصد

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر دورآبیاری بر صفات مورد آزمون در گیاه دارویی کاسنی بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن

تیمار	عملکرد کامفرول (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	تعداد شاخه فرعی	ارتفاع گیاه (سانتی متر)	تعداد آکن در ساقه اصلی	طول ریشه (سانتی متر)	تعداد آکن کل گیاه	وزن خشک ساقه (کیلوگرم در هکتار)	تعداد آکن در شاخه فرعی	قطر ریشه (سانتی متر)	تعداد برگ	وزن خشک برگ (کیلوگرم در هکتار)
۵۰ میلیمتر تبخیر از سطح تشتک	۴/۵ a	۱۹۷۰۸ a	۱۰/۷ a	۱۱۹/۲ a	۹۳/۲ a	۲۳ a	۱۳۵ a	۱۸۴۱ a	۳۳ a	۲/۲ a	۱۶/۸ a	۵۲۲۶ a
۱۰۰ میلیمتر تبخیر از سطح تشتک	۲/۵ b	۱۴۱۳۳ b	۹/۴ b	۱۰۰/۳ b	۵۵/۵ b	۲۰ b	۹۲/۱ b	۱۴۶۴ b	۳۳/۵ a	۱/۸ b	۱۵/۶ b	۳۴۳۱ b
۱۵۰ میلیمتر تبخیر از سطح تشتک	۲/۲ b	۱۴۱۲۳ b	۵/۵ c	۹۵/۳ b	۴۰/۵ c	۱۹ b	۸۳/۶ c	۱۳۰۴ b	۳۴/۲ a	۱/۸ b	۱۳/۷ c	۳۱۵۱ b

در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می باشند.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر تراکم گیاهی بر صفات مورد آزمون در گیاه دارویی کاسنی بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن

تیمار	عملکرد کامفرول (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	تعداد شاخه فرعی	ارتفاع گیاه (سانتی متر)	تعداد آکن در ساقه اصلی	طول ریشه (سانتی متر)	تعداد آکن کل گیاه	وزن خشک ساقه (کیلوگرم در هکتار)	تعداد آکن در شاخه فرعی	قطر ریشه (سانتی متر)	تعداد برگ	وزن خشک برگ (کیلوگرم در هکتار)
۶ بوته در مترمربع	۱/۳ c	۹۴۸۰ d	۱۰/۹ a	۹۲/۳ c	۱۱۹/۶ a	۲۵ a	۱۷۱/۶ a	۱۰۶۰ d	۳۹/۱ a	۱/۸ b	۲۲ a	۲۴۰۷ d
۹ بوته در مترمربع	۱/۶ c	۱۳۸۲۴ c	۸/۲ b	۱۰۲/۴ bc	۷۴/۹ b	۲۳ a	۱۰۷ b	۱۳۷۵ c	۳۲/۹ b	۱/۸۳ b	۱۶ b	۳۱۹۴ c
۱۲ بوته در مترمربع	۳/۸ b	۱۸۱۹۲ b	۸ b	۱۰۸/۷ ab	۵۳/۷ c	۱۹ b	۸۵ c	۱۷۳۳ b	۳۱/۸ b	۱/۹۴ ab	۱۳/۷ b	۴۲۴۶ b
۱۵ بوته در مترمربع	۵/۵ a	۲۱۸۷۰ a	۸/۲۵ b	۱۱۶/۳ a	۴۰/۸ d	۱۷ b	۸۹/۱ c	۱۹۷۸ a	۳۳/۱ b	۲/۲ a	۱۳/۵ b	۵۸۹۸ a

در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می باشند.

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر متقابل دورآبیاری و تراکم گیاهی بر صفات مورد آزمون در گیاه دارویی کاسنی بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن

وزن خشک برگ (کیلوگرم در هکتار)	تعداد برگ	قطر ریشه (سانتی متر)	تعداد آکن در شاخه فرعی	وزن خشک ساقه (کیلوگرم در هکتار)	تعداد آکن کل گیاه	طول ریشه (سانتی متر)	تعداد آکن در ساقه اصلی	ارتفاع گیاه (سانتی متر)	تعداد شاخه فرعی	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد کامفرول (کیلوگرم در هکتار)	تیمارها	
												۶ بوته در مترمربع	۹ بوته در مترمربع
۸۷۳۳ a	۳۷/۴ a	۲/۴ a	۹۰/۸ a	۲۲۵۴ a	۲۱۷ a	۲۶ a	۱۷۶/۲ a	۱۴۸/۷ a	۲۶/۱ a	۱۴۵۹۴ c	۲/۲ cde	۵۰ میلیمتر تبخیر	۶ بوته در مترمربع
۴۳۹۰ cd	۲۰ c	۲/۲ ab	۴۵/۲ c	۱۷۴۴ bc	۱۴۴ bc	۲۳/۸ abc	۱۰۳/۱ b	۱۱۴/۳ b	۱۱/۵ bcd	۱۶۷۶۶ bc	۳/۳ bcd		۹ بوته در مترمربع
۳۵۶۴ cdef	۱۲/۷ def	۱/۹ ab	۲۸/۷ d	۱۴۸۰ cde	۱۱۲/۴ c	۲۰/۶ bcde	۴۳/۹ bcd	۱۰۸/۷ bc	۶/۷ efg	۱۸۹۵۰ b	۳/۸ bc		۱۲ بوته در مترمربع
۲۶۵۸ fg	۸/۸ fg	۱/۷ b	۱۶/۴ e	۱۱۹۵ ef	۱۱۵ c	۱۷ def	۲۸/۴ cd	۹۲/۳ cd	۴/۵ hg	۲۰۷۸۹ a	۸/۸ a		۱۵ بوته در مترمربع
۵۵۱۴ b	۳۳/۱ b	۲/۳ ab	۸۶/۷ a	۲۱۲۸ a	۱۵۲/۱ b	۲۵/۸ ab	۱۶۳/۴ a	۱۱۶/۳ b	۲۳/۱ ab	۱۱۸۰۷ d	۱/۶ def	۱۰۰ میلیمتر تبخیر	۶ بوته در مترمربع
۳۷۳۹ cde	۱۹/۱ c	۲ ab	۴۱/۲ c	۱۶۳۶ bcd	۱۰۱/۳ cd	۲۳/۸ abc	۷۷/۸ c	۱۱۰/۵ bc	۱۰ cde	۱۳۹۷۹ cd	۵/۵ ef		۹ بوته در مترمربع
۳۴۷۴ def	۱۲ efg	۱/۹ ab	۲۳/۹ d	۱۳۴۷ def	۶۷/۴ e	۱۹ cdef	۴۱/۴ bcd	۱۰۲/۴ bcd	۶/۴ efg	۱۶۱۶۳ bc	۴/۱ b		۱۲ بوته در مترمربع
۱۹۳۵ g	۸/۶ g	۱/۶ b	۱۵/۳ e	۱۰۳۷ fg	۸۲/۳ d	۱۶/۵ ef	۲۶/۴ cd	۸۳/۸ d	۳/۳ hi	۱۸۰۰۲ b	۳/۶ bc		۱۵ بوته در مترمربع
۴۵۷۱ c	۳۰/۷ b	۲/۲ ab	۷۰/۹ b	۱۹۳۶ ab	۱۴۵/۷ bc	۲۵/۵ ab	۱۵۸/۷ a	۱۱۴/۵ b	۱۹/۸ abc	۱۱۸۰۲ d	۲/۲ f	۱۵۰ میلیمتر تبخیر	۶ بوته در مترمربع
۳۶۶۲ cdef	۱۷/۶ cde	۱/۹ ab	۴۱ c	۱۵۹۰ bcd	۷۵/۹ d	۲۲ abcd	۷۱/۶ bc	۱۰۹/۵ bc	۹/۴ def	۱۳۹۷۴ cd	۱ ef		۹ بوته در مترمربع
۳۱۸۴ ef	۱۱/۸ efg	۱/۸ b	۲۱/۴ d	۱۲۹۵ def	۷۵/۳ d	۱۸/۳ def	۳۸/۲ bcd	۹۷/۵ bcd	۶/۱ fg	۱۶۱۵۸ bc	۳/۴ bc		۱۲ بوته در مترمربع
۱۸۱۱ g	۸ g	۱/۶ b	۱۵/۲ e	۷۹۵/۵ g	۷۰ e	۱۵/۳ f	۲۵/۵ e	۳۸/۲ e	۲/۵ i	۱۷۹۵۲ b	۴/۲ b		۱۵ بوته در مترمربع

در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می باشند.

فهرست منابع:

- ۱- حقی، ق و پیرعلی، م. ۱۳۸۰. شناسایی و تعیین مقدار فلاونوئیدها در گیاه *Rosa damascena* چکیده مقالات همایش ملی گیاهان دارویی ایران. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. ۱۳۱ ص.
- ۲- رحمانی، ن.، دانشیان، ج.، ولدآبادی، ع.، ر.، بیگدلی، م و علی آبادی فراهانی، ح. ۱۳۸۶. تأثیر تنش کم آبی و کاربرد نیتروژن بر رشد و تعدادی از خصوصیات ریخت شناسی گیاه دارویی همیشه بهار. خلاصه مقالات سومین همایش گیاهان دارویی. دانشگاه شاهد. ص ۱۳۶.
- ۳- علی آبادی فراهانی، ح.، لباسچی، شیرانی راد، ا. ح.، ولدآبادی، ع.، ر.، حمیدی، آ و علیزاده سهزایی، ع.، ۱۳۸۶. تأثیر قارچ *Glomus hoi*، سطوح مختلف فسفر و تنش خشکی بر تعدادی از صفات فیزیولوژیکی گشنیز (*Coriandrum sativum* L.). فصلنامه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۳(۳): ۴۰۵-۴۱۵.
- ۴- علی آبادی فراهانی، ح.، ارباب، ع و عباس زاده، ب.، ۱۳۸۷. تأثیر سوپر فسفات تریپل، تنش کم آبی و کود بیولوژیک *Glomus hoi* بر تعدادی از صفات کمی و کیفی گیاه دارویی *Coriandrum sativum* L. فصلنامه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۴(۱): ۱۸-۳۰.
- ۵- کاظمی سعید، ف.، ۱۳۸۱. بررسی تاثیر تنش آبی و کود نیتروژنی بر میزان رشد، عناصر معدنی محتوی بافت و اسانس در گیاه زیره سبز. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته علوم گیاهی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۱ صفحه.
- ۶- کوچکی، ع.، ۱۳۷۶. به زراعی و به نژادی در زراعت دیم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۱۵ صفحه.
- ۷- موذن، ش.، دانشیان، ج.، ولد آبادی، ع. و ح.، بغدادی،. ۱۳۸۵. بررسی تراکم بوته و سطوح مختلف کود فسفر بر صفات ریخت شناسی و زراعی گیاه کدوی تخم کاغذی دارویی. فصلنامه علمی پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان. ۱(۱): ۲۱۰ صفحه.
- ۸- هاشمی دزفولی، ا.، کوچکی، ع. و بنایان، م.، ۱۳۷۴. افزایش عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۵۴ صفحه.
- 9- Aliabadi Farahani, H., Lebaschi, M. H., Shiranirad, A. H., Valadabadi, A. R and Daneshian, J. 2008. Effects of arbuscular mycorrhizal fungi, different levels of phosphorus and drought stress on water use efficiency, relative water content and proline accumulation rate of Coriander (*Coriandrum sativum* L.). Journal of Medicinal Plants Research, 2 (6): 125-131.
- 10- Aliabadi Farahani, H., Lebaschi, M. H and Hamidi, A. 2008. Effects of Arbuscular Mycorrhizal Fungi, phosphorus and water stress on quantity and quality characteristics of Coriander. Journal of Advances in Natural and Applied Sciences, 2(2): 55-59.
- 11- Arshi, A., Zainul Abdin, M. and Iqbal, M. 2005. Effect of CaCl₂ on growth performance, photosynthetic efficiency and nitrogen assimilation of *Cichorium intybus* L grown under NaCl stress. Acta Physiologiae Plantarum, 28(2): 137-147.
- 12- Barry, T. N. 1998. The feeding value of chicory (*Cichorium intybus*) for ruminant livestock. The journal of Agriculture Science, 131: 251-257.
- 13- Mitchell, A., Chassy, A., Renaud, E. and Horn, M. 2006. Journal of Agriculture and Food Chemistry. 54 (21): 8244-8252.
- 14- Ryder, E. J. 1999. Lettuce, endive and chicory. Crop Production Science in Horticulture, 9: 208 pp.
- 15- Rees, S. B. and Harborne, J. B. 1985, The role of plant density in the dry matter yield of the chicory plant. Phytochemistry. Oxford, Eng. Pergamon Press. 24 (10) 2225-2231.